

「介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会」進捗報告書
 (推進枠 ・ 一般枠)

1. 協議会概要

(1) 本事業の主担当窓口

協議会名	佐賀県
委員長名	倉富 眞
協議会 連絡先	〒840-0804 住所：佐賀市神野東 2-6-1 電話：0952-31-8655 メールアドレス：koike@saga-zaitaku-seikatu.jp 連絡先窓口担当者氏名：小池保徳

(2) 協議会メンバーリスト

表 1 協議会のメンバー構成

役割	所属・職種・役職等	氏名
ファシリテーター (委員長)	佐賀県作業療法士会 会長	倉富 眞
ニーズ側 (介護施設等)	佐賀県医師会・常務理事	山津 善保
	佐賀県認知症の人と家族の会・会長	森 久美子
	佐賀県介護老人福祉施設協議会・副会長	黒岩 正孝
	佐賀県介護老人保健施設協会	小林 純二
	佐賀県介護老人保健施設協会	庄村 圭介
	佐賀県介護福祉士会・会長	大谷 久也
	佐賀県看護協会訪問看護ステーション・所長	瀬戸口 千恵子
	鳥栖地区訪問介護事業所連絡協議会	松隈 直美
	佐賀県介護支援専門員協議会・会長	藤佐 裕史
	佐賀県理学療法士会・会長	片渕 宏輔
佐賀県言語聴覚士会・会長	緒方 和則	
シーズ側 (開発メーカー)	五誠機械産業株式会社 機械部システム課・課長	小松 直博
アドバイザー (教育・研究機関、自治体等)	佐賀県健康福祉部長寿社会課・課長	松尾 国宏
	西九州大学リハビリテーション学科・教授	上城 憲司
	佐賀大学医学部附属病院先端総合機能回復センター・教授	浅見 豊子
	佐賀大学医学部附属病院動作解析・移動支援開発センター・教授	堀川 悦夫
	西九州大学リハビリテーション学科・助教	植田 友貴

役割	所属・職種・役職等	氏名
	佐賀大学医学部地域医療科学教育研修センター・准教授	松尾 清美
プロジェクトコーディネーター	北九州市保健福祉局総務部 認知症支援・介護予防センター・所長	宮永 敬市
	認定特定非営利法人佐賀県難病支援ネットワーク	井手 將文

2. 実施計画及び実施スケジュール

(1) 協議会の特性（得意分野や検討フィールド等の特徴）

- ・大学関係者など、既存の介護ロボットや福祉機器に造詣が深い方が多い。

(2) 検討状況

表 2 協議会の実施状況

	項目	概要
第1回 連携協 調協議 会	開催日時	平成30年7月31日 15:00~16:30
	出席者	山津 善保、森 久美子、黒岩 正孝、小林 純二、庄村 圭介、大谷 久也、松隈 直美、藤佐 裕史、片渕 宏輔、緒方 和則、小松 直博、松尾 国宏、浅見 豊子、堀川 悦夫、松尾 清美、植田 友貴、宮永 敬市、井手 將文、岩本 美貴子（代）、倉富 眞 20名 事務局：小池保徳1名 聴講：県職員2名 合計：23名
	議題・検討内容	1. 開会 2. 委員紹介 3. 介護ロボットニーズ・シーズ連携協調協議会の概要説明 4. 意見交換 5. 事務連絡 6. 閉会 多数の意見が、委員より出される。 今後の方向性として、MCIの方を対象として家電製品などの使い方支援や、人工肛門使用者への支援などに対して調査を行う方向で、ワーキンググループを立ち上げて準備を行うこととなる。
第2回 連携協 調協議 会	開催日時	平成30年10月9日 18:30~20:00
	出席者	山津 善保、森 久美子、黒岩 正孝、小林 純二、庄村 圭介、松隈 直美、瀬戸口 千恵子、藤佐 裕史、片渕 宏輔、緒方 和則、小松 直博、原田 将（代理）、浅見 豊子、堀川 悦夫、松尾 清美、上城 憲司、植田 友貴、宮永 敬市、井手 將文、倉富 眞 20名 事務局：小池保徳1名 合計：21名 聴講：県職員1名

	議題・検討内容	<p>1. 開会 2. 進捗報告 3. コーディネーターより説明 4. 意見交換</p> <p>多数の意見が委員より出される。主なものは</p> <ul style="list-style-type: none"> ・買い物支援と人工肛門では対象者の数の違いがあり、多い方がニーズもあり価値がある。 ・人工肛門については、ポイントを絞って検討することでやりやすいのではないか。 ・軽度認知症の買い物支援ではなく、対象を高齢者にすることでピンポイントのアイデアが開発につながる。 ・買い物に行っていない人は、膝痛などの身体的な問題、計算ができない、重いものが持てない、人に会うのが面倒くさいなど買い物に行かない理由がある。 ・人工肛門利用者は、パウチの中にたくさんたまってしまう落ちる。操作は分かっているけど、タイミングが分から無い。独居の人も増えてきている。 ・センサーと声掛け機能をつけることで、ロボットとして考えられる。 <p>※人工肛門を第1に詰めていく。買い物支援については、引き続き調査を行うか検討していく。</p> <p>5. 事務連絡 6. 閉会</p>
第3回 連携協 調協議 会	開催日時	2018年12月11日
	出席者	山津 善保、黒岩 正孝、小林 純二、庄村 圭介、松隈 直美、 藤佐 裕史、片渕 宏輔、緒方 和則、原田 将（代理）、浅見 豊子、堀川 悦夫、松尾 清美、植田 友貴、宮永 敬市、井手 将文、倉富 眞 16名 事務局：小池保徳1名 合計：17名 聴講：県職員1名
	議題	<p>1. 開会 2. 進捗報告 3. コーディネーターより説明 4. 意見交換</p> <p>多数の意見が委員より出される。主なものは</p> <ul style="list-style-type: none"> ・センターによる便の貯留具合の把握は具合的にできるのか。 ・マグネットを使用して、それが外れることで検討するような簡単なものであれば、安価に済むのではないのか。 ・これは医療機器にならないのか。 <p>5. 事務連絡</p> <ul style="list-style-type: none"> ・協議会としては本日が最後になることの説明 <p>6. 閉会</p>

3. ニーズの明確化（分析方法）

表 3 ニーズの明確化の実施状況

実施内容	項目	概要
アンケート調査 1	対象者※ 1	ヘルパー
	対象人数	20 人程度
	調査項目※ 2	①認知症の方への日常生活活動への援助量の調査 ②認知症の方が家電製品を使用するときの困難度の調査 ③家電製品の操作の困難度の調査 ④認知症の方が家電製品を使用する際に「あったらいいな」と思う機能の調査
ヒアリング調査 1	対象者	訪問看護ステーション
	対象人数	2 人
	調査項目	①環境調整について ②ストマーパウチの処置について ③高齢者、1 人 1 人に合った機能を持つロボットの必要性について ④認知症のレベルによって支援の仕方が違いについて
アンケート調査 2	対象者※ 1	介護・認知症予防推進事業に参加する地域在住高齢者を対象とする
	対象人数	100 人程度（概算）
	調査項目※ 2	<p>調査は、IADL 評価として①老研式活動能力指標（以下、老研式）、うつの評価として②Geriatric Depression Scale（以下、GDS）、運動能力として③ロコモティブシンドローム質問票（以下、ロコモ）、認知機能の評価として④Mini-Mental State Examination（以下、MMSE）を用いる（資料 1）。</p> <p>老研式活動能力指標は 13 項目（範囲 0～13 点）からなり、手段的 ADL、知的 ADL、社会的 ADL を各スコアにて評価する。ロコモは 7 項目からなり（範囲 0～7 点）、1 つでも減点項目があればロコモティブシンドロームの疑いありと判断する¹⁾。GDS は 15 項目の簡易版（範囲 0～15 点）を用い、5 点以上をうつ傾向、10 点以上をうつ状態と判定する²⁾。</p> <p>MMSE の点数をもとに、健常群（MMSE28 点以上）、認知機能低下群（MMSE24-27 点）³⁾、認知症疑い群（MMSE23 点以下）⁴⁾ の 3 群に振り分け各測定値を比較する。</p> <p>【引用文献】</p> <p>1) 海老原知恵, 他: 地域在住中高年のロコモティブシンドロームと Quality Of Life の関連. 理学療法科学 28 (5); 569-572, 2013</p> <p>2) 磯谷一枝, 他: 居住形態は入院中の高齢患者の抑うつに影響を与える. 日本老年医学会誌 48 (5); 570-571, 2011</p> <p>3) Luis CA, et al: Cross validation of the Montreal Cognitive Assessment in community dwelling older adults</p>

		residing in the Southeastern US. Int J Geriatr Psychiatry 24 ; 197-201, 2009 4) 森悦朗, 他 : 神経疾患患者における日本語版 Mini-Mental State テストの有用性. 神経心理学 1 ; 82-90, 1985
ヒアリング調査 2	対象者	地域在住の認知機能低下を示す独居高齢者を対象とする.
	対象人数	10 名
	調査項目	研究 I の結果をもとに面接ガイド (簡単な質問項目) を作成する. このアンケートを用い「認知機能低下者の生活上の困りごと」について半構造化面接を実施する.
観察 2 (ビデオ観察を含む)	対象者※ 1	買い物を日常的に実施している地域在住の認知機能低下を示す独居高齢者を対象とする.
	実施場所	スーパー
	実施期間	上記のヒアリングを実施した対象者約 10 名の買い物動作について, ビデオ撮影しながら参与観察を行う. ビデオデータは, 1 分ごとに動作を記録し, その記録データについて, 質的研究手法を用い買い物動作の困難さを分析する.

※ 人工肛門設置者のヒアリング及びワーキング会議 2 回の概要

1 回目 :

①開催日 : 平成 3 0 年 1 0 月 2 3 日

②出席者 : 8 名

③主な内容

1. 人工肛門の臭いについては, 松尾教授へ相談予定。
2. 認知機能低下に伴う, 買い物支援の課題については, 現段階では解決策をどの部分に絞っていくのか難しい状況である。
3. 人工肛門についてのニーズの確認
 - ・パウチの交換において, ①手指の巧緻性低下, ②消毒の不十分, ③皮膚のケアなどの問題がある。交換は訪問看護や家族が行うことが多い。
 - ・交換までの間に行う, 便出しが出来ずに, 便漏れを起こし皮膚トラブルにつながり, 利用者の気分不良などの悪循環になる場合がある。
 - ・人工肛門を維持するためには, パウチ以外のアクセサリも必要であり, 金額的なことも絡んでくる。
 - ・パウチが膨らんだことセンサーで感知し, 知らせてくれるようになると, トラブルも減ることになる。
 - ・メーカーによるパウチの構造の違いは, 接続部は違うが, 袋の基本的な構造は同じである。
 - ・便を上手に下に下せない, 1 日 2~3 回便出しをする必要がある。これができないと, 便汚染や, 外れの原因になる。
 - ・ふくらみや重さでセンサーで感知することができないか。
 - ・ニーズについては, 訪問看護センターで人工肛門で利用されている方 10 名程度。これまでのトラブルについて整理する。
 - ・対象は, ある程度自己管理できる人。
 - ・佐賀県の人工肛門使用者の登録数。
 - ・シーズについての, 人材情報の収集。

2回目：

①開催日：平成30年11月14日

②出席者：6名

③主な内容

1. 佐賀県におけるオストメイト使用者1,379名。膀胱、直腸障害両方が含まれている。脊損など他の障害がある人が含まれていないのではないかと推察。4級の1,296名は補講ができて日常生活が送れている。
2. 佐賀県看護協会訪問看護ステーション利用者132名中13名がオストメイト使用を行われている。定期以外にトラブルが発生して対応したのが4名で35回であった。(4月～10月の7か月間で)
3. 4名のうち、独居2名、同居2名。2名は通所の利用されることで、毎日スタッフが管理を行える状況である。トラブルが多い方は、便を内服でコントロールするようにしているが、その薬を飲みながらいないために便が固くなっている。
4. ガスも溜まり爆発したように面板が外れて漏れたり、服が汚れたりして連絡が来る。1日のうち2～3回は便出しを行わないといけない。
5. パウチに便が溜まり、便出しが必要になったことを知らせることができれば、トラブルが減るのではないかと推察。
6. センサーとして、①袋のテンションの変化を感知、②袋の中の重さの変化を感知、③超音波による水分の感知、④袋の形の変形の感知などが考えられる。ひずみセンサー、距離センサー。
7. 繰り返し使えるように、パウチカバーに取り付けてはどうか。
8. 便の形状は内服でコントロールできるので、軟便の人をターゲットとして開発してはどうか。
9. 予備実験として、水、味噌など予測される状態に近いもので行うことができるのではないかと推察。
10. トラブルが発生した場合には、介護保険外で全額自己負担の場合もあり、ランニングコストとしての裏付けも計算できるのではないかと推察。
11. 今回検討したことをもとに報告書をまとめていく。

※ 佐賀県産業スマートセンター訪問

・平成30年11月20日(火) 井手コーディネーター・倉富で訪問。

・別紙パウチへの便の貯留図を基に①パウチカバーだけで検出機能を取り付けるとすると(センサー、検出回路、送信部)、②パウチにマーカーを付けて、カバーで検出すると、③パウチに直接センサーを付けるとするとなど対応できる方法はないかお尋ねした。

→佐賀県産業スマートセンターに登録されている事業所に相談して返事をするとのこと。

→平成30年12月6日(木)佐賀県産業スマートセンターから井手コーディネーターに「佐賀県産業スマートセンターに登録されている事業所では解決できない。大手の企業ならできるかもしれない。」と連絡あり。

→平成30年12月10日(月)佐賀県産業スマートセンターから井手コーディネーターに「今回のソリューションに対応できそうな企業様が見つかったと連絡あり。

企業名：KDDI社 ソリューション：痴呆オストメイト向けIoTパウチセンシング

当社からは、先ずパウチに排泄物が溜まった時にパウチカバーとの圧力を感圧センサーで感知、そのデータをクラウドに送信して通知する仕組みを行う等で実現が可能かと考えられるとのこと。

4. 課題分析

(1) 課題①

表 4 課題の分析 (1)

項目		概要
解決すべき課題		<p>軽度認知障害 (Mild Cognitive Impairment: 以下, MCI) 者の買い物活動支援</p> <p>認知症高齢者の初期段階では手段的 ADL (以下, IADL) の低下が認められる。また, 家族が気づく初期症状としては, 買い物が上手くできず, 「同じものを買ってくる」「買い忘れ」「財布に小銭がたまる」等が多く聞かれる。これらについて, スーパー等と連携して, MCI 者の買い物活動を支援する。</p>
課題が解決した時のあるべき姿		軽度認知障害者が自分で買い物ができる。
具体的な到達目標		スーパー等と連携して, 軽度認知障害者の買い物活動を支援する環境を作る。
対象者	被介護者	<p>①他の家族構成員の支援を受けることが難しい独居世帯 MCI 者</p> <p>②近隣のスーパーで買い物をすることができ, 何を買いたいのかを意思表示できる者</p>
	介護者	介護保険等のサービス提供者がいれば, そのスタッフ

(2) 課題②

表 5 課題の分析 (2)

項目		概要
解決すべき課題		<p>軽度認知障害 (Mild Cognitive Impairment: 以下, MCI) 者で人工肛門 (ストマー) 設置者の排泄処理の支援</p> <p>人口肛門設置者は全国に約 20 万人居られ, 年間に約 4 千人が増加している (出所; 厚生労働省 社会福祉行政業務報告/e-stat 政府統計総合窓口 身体障害者手帳交付者推移 (ぼうこう・直腸機能障害))。同時に患者の高齢化も課題となっている。</p> <p>佐賀県内オストメイト使用者は1,379名で、4級1,296 (うち高齢者1,113) 名は歩行可能で日常生活が送れている。(認知症または軽度認知障害の方は高齢者の約25%が該当すると言われている。)</p> <p>人工肛門設置者の排泄物の漏れは、人工肛門設置部の皮膚とパウチ面板に隙間が発生し、そこから便が漏れ出る事により起きる。隙間が発生する原因は、(1)パウチ内に大量の便が貯留したり、(2)硬便で面板</p>

		<p>近辺から下に降りなかったり、(3)生活行為の中で衣服などでパウチが引張られたりすることである。</p> <p>軽度認知障害により、(1)、(2)の状況に気付かずに放置してしまう。更に、排泄物が漏れたことに気付くのが遅れ、汚染を拡大してしまう。排泄物の漏れに気がついた場合でも、的確な処理ができずに汚染を拡大してしまう場合も多い。</p> <p>パウチ内に大量の便が貯留していることや、硬便で面板近辺に貯留していることに気付いた場合でも、的確な処理ができずに汚染を拡大してしまう場合も多い。</p>
課題が解決した時のあるべき姿		軽度認知障害者で人工肛門（ストマー）設置者の排泄処理が汚染することなくできるようになる。
具体的な到達目標		パウチ内での排泄物のたまり具合をセンサー等で感知し、当事者や関係ある家族、訪問看護ステーション、ホームヘルパーステーションに通知する。同時に声掛けロボットから当事者へ排泄処理を行う様、声かけを行う。また、便漏れ時には、即時に本人および介護者に通知する。
対象者	被介護者	<p>認知機能に衰えのある高齢者、排泄処理動作に支援が必要な高齢者</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 認知機能に衰えのある高齢者で人工肛門設置者は適切な声かけがあれば自分で排泄処理が行える。しかし、独居であったり、家族が居ても家族不在時などいつ排泄処理を行なったらよいのか分からずに汚染してしまうことがある。 ・ 高齢者は手先の細かい動作ができなくなり、パウチからの排泄処理時やパウチ交換時に汚染してしまう場合も見受けられる。
	介護者	訪問看護ステーションの看護師やヘルパー、家族。

5. 解決策の検討（提案する新規ロボット等のアイデア）

（1） 課題①より生じたニーズの対応

表 6 ニーズを解決するためのシーズの提案（1）

項目	概要
ロボットの概要 (機器のイメージ)	<p>1) 買い物支援機器：</p> <p>①あらかじめ個人情報の入った IC カード（以下、IC カード）を作成する。カードには購入履歴等が履歴として残るようにする。</p> <p>②買い物開始前に、買い物カート取り付けられたカートリッチに IC カードを挿入する。IC カードを機器が読み取り AI が対話式で買い物をナビゲートする（買いたいものがどこに陳列しているか分からなくなるという症状をアシストする）。</p> <p>③カートに商品を入れることで、カートに取り付けられた機器が自動的に商品のバーコードを読み取り、購入履歴をカードに入力する。 数週間以内に同じものを買った場合、AI が購入履歴から二重買いをしていないか警告する。</p>

項目	概要
	<p>④ナビゲート中に料理の献立を聞き取り，カートに入ったものから判断し，買い忘れがないかアドバイスをする。</p> <p>2) 支払い支援機器：</p> <p>①高齢者（MCI 者）専用のレジコーナーを設ける。レジはセミセルフレジとする（商品のバーコード読み取りまでをレジ係の店員が行ったあと、来店客が自ら精算機に現金を投入するなどして精算を行う店舗レジのこと）。</p> <p>②店員がバーコードを読み取り，支払金額が確定する。</p> <p>③代金の支払いは，支払いコーナーにある支援機器を利用する。</p> <p>④機器はAI がナビゲートし，代金をスムーズに支払えるように支援する。</p> <p>⑤小銭は精算機に挿入すると，自動で計算する（財布に小銭がたまる現象の軽減を狙う）。</p>
利用場面	近隣スーパーでの買い物
機器を導入する上での今後の検討課題（確認すべき点）	スーパー等の協力が必要であり，対話式のカートを上手く利用できるかが課題。
期待される導入効果	軽度認知障害者の買い物活動が継続できることで在宅生活の継続に結び付けられる。
解決したニーズの結果の評価指標の設定	未設定
アイデアの評価	未設定

(2) 課題②より生じたニーズの対応

表 7 ニーズを解決するためのシーズの提案 (2)

項目	概要
ロボットの概要 (機器のイメージ)	<p>1) 対象者に声掛けや行動の促しをする介護ロボット。 介護ロボットが対象者にパウチに排泄物の溜まっている状態を確認してもらい声かけを行う。対象者から排泄物が溜まっていると回答があれば、介護ロボットがトイレ等で排泄物を捨てて清潔にするような指示を出す。</p> <p>2) パウチに排泄物の溜まり具合を知らせるセンサーを設置する。 【パウチ内の排泄物の溜まり具合を知らせるセンサーを、パウチカバーに設置する。】 パウチに排泄物が約半分溜まるとセンサーが感知して無線で知らせる。通知する場所は対象者の状態に応じて、軽度であれば自宅のアラームや声かけ機能を持つ機器へ通知して、排泄する時期を知らせる。中重度の対象者であれば、訪問看護ステーションやヘルパー派遣事務所に通知され、訪問看護ステーションやヘルパーの方が対応する。</p>

項目	概要
	3) パウチから排泄物が漏れたことを知らせるセンサーを、パウチカバーに設置する。
想定される購入者と金額	購入者：オストメイト当事者 使用者：オストメイト当事者，訪問看護スタッフ 想定金額：未定
利用場面	自宅。通常，パウチに尿や便が1/3から半分溜まったら自分で排泄物を捨てて処理を行う。
どのような機能が必要か	<p>パウチ内の排泄物の量を検知するセンサー及び関係者へ通知するシステム。排泄処理の声かけを行うロボット。</p> <p>佐賀県産業スマートセンターと連携して対応できる企業を探してもらった結果を以下に記載する。</p> <p>企業名：KDDI社</p> <p>ソリューション：痴呆オストメイト向けIoTパウチセンシングの提案</p> <p>当社からは、先ずパウチに排泄物が溜まった時にパウチカバーとの圧力を感圧センサーで感知，そのデータをクラウドに送信して通知する仕組みを行う等で実現が可能かと考えられるとのこと。</p> <p>KDDIとしてはデータが取れば，別紙資料に示したようにデータの保管や，必要な情報提供（本人に対する情報提供や、支援者への情報提供など）は，十分に可能。</p> <p>ユーザーの利用できるネットワーク環境や，初期費用およびランニングコストを誰が負担するのか，などの条件によって，色々なシステムが提案できる。</p> <p>データ検出に当たっては、既存技術である排泄予知ロボット「D-free」システム（膀胱容量検出による排尿支援システム）を流用する案も出された。また，圧カスイッチによる膨らみの検出など，簡単な計測法も考えられる。</p>
機器を導入する上での今後の検討課題（確認すべき点）	<p>1) 対象者に声掛けや行動の促しをする介護ロボットについて，対象者の方が声かけにいつも反応できるとは限らない。対象者の方が確実に対応できる方法を調べ、介護ロボットに組み込む必要がある。現在，eお薬さん（エーザイ開発の服薬ロボット）があるがこれは対象者へ服薬の声掛けや服薬状況をメールで家族や薬剤師に知らせるロボットであり，他への利用は考えていないとのこと。</p> <p>2) パウチに排泄物の溜まり具合を知らせるセンサー【パウチ内の排泄物の溜まり具合を知らせるセンサー】を設置することについて，パウチは基本的に使い捨てなのでコストがかからない。また，自治体からの給付金もあるのでその範囲内にとどめる傾向がある。</p> <p>KDDI社 ソリューションより対応が可能と回答あり。また，類似技術としての排泄予知ロボット「D-free」はパウチ形状の変化を検出する方法としては極めて有用と考えられるが，排泄予知ロボット「D-free」のセンシングシステムは，膀胱という生体内の検出法であ</p>

項目	概要
	<p>り、体の外に装着するストーマパウチでは、より簡便で安価な方法が可能であろうと推測される。</p> <p>3) パウチから排泄物が漏れたことを知らせるセンサーをパウチカバーに設置することについては、便漏れの起きる面板周囲のパウチカバーに、 臭気やPH等の変化を検出センサーを配置することが考えられ、今後の検討課題となる。</p> <p>4) 佐賀県看護協会訪問看護ステーションでの調査結果 同事業所の利用者132名中13名がオストメイト使用を行われている。定期以外にトラブルが発生して対応したのが4名で35回であった。(調査機関：H30年4月～10月の7か月) 上記4名のうち、独居2名、同居2名。2名は通所の利用されることで、毎日スタッフが管理を行える状況である。トラブルが多い方は、便を内服でコントロールするようにしているが、その薬を飲みたがらないために便が固くなっている。 漏れの状況としては、本来は1日のうち2～3回は便出しやがガス抜き等の処置を行う必要があるが、認知機能の低下により処置を忘れた結果、漏れていることが多い。漏れの状況としては、ガス溜まりにより爆発したように面板が外れて漏れたり、面板の隙間から便が漏れ出たことで服が汚染されて気が付き、緊急連絡をされる。</p>
期待される導入効果	<p>1) 軽度認知障害者で人工肛門（ストーマ）設置者の排泄処理が汚染することなくできる。</p> <p>2) 本テーマの経済的効果 1回のストーマ交換のための緊急訪問看護では、8,000円～12,000円程度の医療費が掛かっている。加えて、ストーマパウチの費用についても自己負担が生じている。そのため、2ヶ月に1回程度の訪問でも、年換算すると78,000円程度の医療費負担増と考えられる。さらに、皮膚症状が生じた場合は追加の医学的処置が必要になるため、再診料や投薬による医療費増加の可能性も含んでいる。 そのため、ストーマ容量のセンシング機器1台当たりのコストが、数万円程度であれば全体の医療費減少に寄与できる可能性がある。</p>
解決したニーズの結果の評価指標の設定	<p>1) ストーマトラブル軽減回数の調査 予備調査として、試用対象者のストーマトラブル（便漏れ）の回数及びストーマパウチの交換頻度と交換枚数、ストーマトラブルによる緊急訪問看護の回数を半年程度調査する。調査方法は、カルテからの後方視的調査及び本人・家族・関係スタッフからの聞き取りにて行う。 その後、1～3ヶ月程度作製したストーマセンシング機器を使用し、ストーマトラブルを未然に防いだ回数を記録し、機器使用前との比較を行う。</p>

項目	概要
	<p>2) 経済的効果の検証</p> <p>ストマセンシング機器を使用する前半年間と、ストマセンシング機器を使用した後の、ストマトラブルに伴い生じた費用を調査する。調査項目としては、以下を想定している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 定期外のストマパウチの購入費用 ・ 上記に付随する付属品とその他消耗品（皮膚ケア用品等）の購入費用 ・ 定期外訪問看護の費用 ・ 便漏れ等のストマトラブルによる追加医療費（皮膚トラブルによる受診や追加の投薬費用） <p>3) 使用感及び有用性の検証</p> <p>①ストマセンシング機器の試用前評価</p> <p>日常的にオストメイトを支援している訪問看護師及びストマ患者会当事者に機器の必要性、操作性を確認していただく。その際に、ストマセンシング機器を模擬的に使用していただく場面を動画撮影し、操作手順・アラートの発生方法等の有用性を分析する（行動解析）。</p> <p>②使用中評価</p> <p>試用対象者に機器の必要性、操作性及び試用に伴う問題点について聞き取り調査を行う。</p> <p>③使用後評価</p> <p>上記①と②及び評価指標にあるトラブル軽減回数及び経済的効果を元に、ストマセンシング機器の有用性と改善方法について総合的評価する。</p>
アイデアの評価	<p>ストマについては、面板の付着性や皮膚刺激性、パウチからの便出しの操作性などについては、販売元各社が日々改良を加えている。しかし、ストマパウチの便量の確認については利用者が定期的に確認するしか方法がない。</p> <p>つまり、今回企画したストマパウチセンシング機器については新規性が高い。それゆえに市場規模についても未知数ではあるが、少なくとも全世界のオストメイトが購入者として想定することができる。そのため、市場規模としては十分であり、競合品も存在しないことから、市場性及び市場競争力については申し分がない。</p> <p>また予定しているセンシングの方法や素材については、現状で技術と価格が担保された市販のセンサー類等を活用することができるため実現可能性も高いと考えられる。</p>

「介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会」進捗報告書
(推進枠 ・ 一般枠)

1. 協議会概要

(1) 本事業の主担当窓口

協議会名	長崎県
委員長名	沖英一
協議会 連絡先	〒 852-8520 住所：長崎市坂本 1-7-1 電話：090-2965-1045 メールアドレス：kojicbr@k8.dion.ne.jp 連絡先窓口担当者氏名：田中 浩二

(2) 協議会メンバーリスト

表 1 協議会のメンバー構成

役割	所属・職種・役職等	氏名
ファシリテーター (委員長)	長崎県作業療法士会 会長 作業療法士	沖 英一
ニーズ側 (介護施設等)	有限会社あんのん 代表取締役 介護福祉士	白仁田 敏史
	長崎労災病院 作業療法士	久保 宏記
	長崎リハビリテーション病院 作業療法士	淡野 義長
	三原台病院 作業療法士	磯 直樹
シーズ側		
その他	公益財団法人ながさき地域政策研究所	松本 裕喜
	群馬大学 作業療法士	田中 浩二
プロジェクトコー ディネーター	日本作業療法士協会 監事	長尾 哲男
	認定特定非営利法人佐賀県難病支援ネットワー ク	井手 將文

2. 実施計画及び実施スケジュール

(1) 協議会の特性（得意分野や検討フィールド等の特徴）

長崎県の補助金を利用して、すでに介護ロボットを導入した事業所を対象にニーズ調査を実施する

(2) 検討状況（予定含む）

表 2 協議会の実施状況

回	項目	概要
第1回連携協 調協議会	開催日時	平成30年7月27日（金）19:00~21:00
	出席者	（協議会構成員）沖，田中，久保，磯，松本，白仁田 （協会プロジェクトコーディネーター）井手，長尾
	議題・検討内容	今後の協議会のすすめ方について（調査の実施等） 長崎県長寿社会課が81カ所にどのようなロボットが付与されたかを確認し，アンケートを実施し，後方調査をしてニーズを抽出する。
第2回連携協 調協議会	開催日時	平成30年9月21日（金）19:00~21:00
	出席者	（協議会構成員）沖，田中，久保，磯，松本，白仁田 （協会プロジェクトコーディネーター）井手，長尾
	議題・検討内容	長崎県の補助金を利用して介護ロボットを導入した事業所の資料を基に，導入状況を分析。 アンケート内容の検討
第3回連携協 調協議会	開催日時	平成30年10月24日（水）19:00~21:00
	出席者	（協議会構成員）沖，田中，久保，磯，松本，淡野 （協会プロジェクトコーディネーター）井手，長尾
	議題	長崎県の補助金を利用して介護ロボットを導入した事業所を対象とした調査結果と今後の方針を検討。
第4回連携協 調協議会	開催日時	平成31年1月25日（金）19:00~21:00
	出席者	（協議会構成員）沖，田中，久保，淡野，松本 （協会プロジェクトコーディネーター）井手，長尾
	議題	ヒアリング結果の確認と課題の抽出

3. ニーズの明確化（分析方法）

表 3 ニーズの明確化の実施状況

実施内容	項目	概要
アンケート調査	対象者	長崎県の補助金を利用して介護ロボットを導入した事業所
	対象人数	81 事業所
	調査項目	<p>導入した目的 目的の達成度 介護ロボットの機能についての満足点、不満点 介護ロボットの有用性が見込まれる介護場面</p> <p>導入した介護ロボットの事業所数は、「認知症見守り支援」：53（65.4%）、「移乗支援」：20（24.7%）、「移動支援」：8（9.8%）の順となり、「認知症見守り支援」と「移乗支援」のニーズが高いことが示唆された。</p> <p>導入の目的が達成できたかの問いには、「認知症見守り支援」を導入した事業所は「達成できた」の回答が多かったが、「移乗支援」・「移動支援」を導入した事業所では、「達成できなかった」の回答が多く、改善の必要性があることが示唆された。</p>
ヒアリング調査	対象者	長崎県の補助金を利用して介護ロボットを導入した事業所
	対象人数	8 事業所（見込み）
	調査項目	<ul style="list-style-type: none"> ・見守り支援機器のさらに必要な機能 ・移乗支援機器導入における改善点 ・移動支援機器のさらに必要な機能 <p>ヒアリング調査では介護従事者の夜勤業務時の負担についての意見が複数あり、夜勤従事者の負担軽減のニーズが高いことが確認された。</p> <p>排せつ場面などの介護を人ではなくロボットが行なうことにより 対象者の自尊心や羞恥心に配慮できるのではないかという趣旨の意見がアンケートやヒアリングにおいて複数あった。</p>

4. 課題分析

(1) 課題①

表 4 課題の分析 (1)

項目		概要
解決すべき課題		夜勤介護業務従事者の心理的負担の軽減 被介護者が介護者に介護を依頼する際の心理的負担の軽減
課題が解決した時のあるべき姿		介護者が重要度に応じて対応ができ、心理的負担が軽減する。 ロボットが歩行アシストを行うことにより、介護者に歩行介助を依頼する心理的負担を軽減することができる。
具体的な到達目標		夜勤従事者の心理的負担の軽減 被介護者が介護者に介護を依頼する際の心理的負担の軽減 夜勤帯での転倒事故の減少
対象者	被介護者	就寝時見守りが必要な対象者 手引き歩行レベルで歩行可能な対象者
	介護者	介護施設において夜勤に従事する介護スタッフ 対応の重要性、優先順位が判断できる介護スタッフ

(2) 課題②

表 5 課題の分析 (2)

項目		概要
解決すべき課題		排泄場面などの介護を人ではなくロボットが行なうことにより対象者の自尊心や羞恥心に配慮できるのではないか
課題が解決した時のあるべき姿		未設定
具体的な到達目標		未設定
対象者	被介護者	未設定
	介護者	未設定

5. 解決策の検討 (提案する新規ロボット等のアイデア)

(1) 課題①より生じたニーズの対応

表 6 ニーズを解決するためのシーズの提案 (1)

項目	概要
ロボットの概要 (機器のイメージ)	・長崎県内企業と東京都及び HTB ホテル日航の共同開発である「自律移動型案内ロボット」(完成済み)に見守り支援システムを組み込むイ

項目	概要
	<p>メージ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・見守り機能と歩行補助機能を持つ。 ・事前に対象者に適切な対応（声かけ）を設定しておき、対象者の行動に対して対応できる。（対象者との簡単な会話ができる機能は本ロボットに搭載済み） ・ロボットではなく介護者が対応した方がいい場合は、ナースコールと連動して介護スタッフ呼び出すことができる。 ・手引きレベルで歩行が可能な対象者の場合は、歩行アシスト機能によって歩行補助を行う。
<p>想定される 購入者と金額</p>	<p>購入者 施設 使用者 （施設管理者、介護者、被介護者等） 想定金額 100万円</p>
<p>利用場面</p>	<p>高齢者介護施設</p>
<p>どのような機能が 必要か</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・見守り機能（レーダーセンサーによる衝突回避機能は搭載済み） ・歩行アシスト機能（レーダーセンサーによる対象者への追尾機能は搭載済み） ・音声認識機能（NICT 及び産総研による音声認識技術と4か国語の翻訳機能を搭載済み） ・オムツなど必要なモノの自動搬送機能（今後の開発要素）
<p>機器を導入する上での 今後の検討課題 （確認すべき点）</p>	<p>ロボットが対応する被介護者への適切な対応の検討</p>
<p>期待される導入効果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・夜勤介護業務従事者の心理的負担の軽減 ・被介護者が介護者に介護を依頼する際の心理的負担の軽減
<p>解決したニーズの結果の 評価指標の設定</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・介護スタッフに導入前後にアンケート調査を実施する。 ・対象者の顔が見えないシルエットの撮影による対象者の行動様式の変化の分析
<p>アイデアの評価</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・就寝時の見守りを行なうものはいくつか既に販売されており、ホテルなどでの誘導ロボットも実用化されているので、技術的には実現可能と思われる。 ・我々が行なったニーズ調査において、夜勤従事者の心理的負担の軽減してほしいとの声があり、ニーズも高いと思われる。 人員が少ない夜勤業務時において、緊急性を要しない対応をロボットが行なうことに負担を軽減することができると思われる。 ・見守り支援機能を有する介護ロボットは既存のものがあるが、我々が提案するロボットは対応まで実施することができる点が優位性があると思われる。 ・国研 産業技術総合研究所(AIST) や国研情報通信研究機構(NICT)、そして東京都（公設試）のオープン技術の組み合わせと技術移転により高性能で安価な見守り支援機能ロボットが開発可能である。

「介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会」進捗報告書
 (推進枠 ・ 一般枠)

1. 協議会概要

(1) 本事業の主担当窓口

協議会名	熊本県
委員長名	内田 正剛
協議会 連絡先	〒869-3205 住所：熊本県宇城市三角町波多 2864-111 電話：0964-54-2211 メールアドレス：k.tooyama@seishoukan.ac.jp 連絡先窓口担当者氏名：遠山 健一

(2) 協議会メンバーリスト

表 1 協議会のメンバー構成

役割	所属・職種・役職等	氏名
ファシリテーター (委員長)	(株) くますま 次長	内田 正剛
ニーズ側 (介護施設等)	九州中央リハビリテーション学院 作業療法学科 学科長	山崎 孝文
	メディカル・カレッジ青照館 作業療法士	遠山 健一
	指定訪問看護事業所 C&R 作業療法士	神野 一剛
	有限会社 美里在宅支援事業所 取締役専務	一川 大輔
	熊本保健科学大学 作業療法士	爲近 岳夫
	デイサービスセンター ふくろう 作業療法士	山木 泰子
	作業療法士	井島 章子
	くまもと成城病院 作業療法士	大塚 開成
	御薬園グループ 理事長 (一社) 熊本県老人保健施設協会 会長	山田 和彦
	小規模多機能型居宅介護施設 笑和 施設管理者 (一社) 熊本県社会福祉士会	安枝 宏章
	特別養護老人ホーム さくらの苑 施設長	下川 みどり
	特別養護老人ホーム 輝祥苑 施設長 (一社) 熊本県介護福祉士会 副会長	今村 文典
	熊本託麻台リハビリテーション病院 総務部 副部長 (一社) 熊本県介護福祉士会 副会長	福嶋 穂波

役割	所属・職種・役職等	氏名
	九州中央リハビリテーション学院 介護福祉学科 学科長 (一社) 熊本県介護福祉士会 理事	野島 謙一郎
	熊本県健康福祉部 長寿社会局 高齢者支援課 首席審議員 兼 高齢者支援課 課長	唐戸 直樹
	薬局 セントラルファーマシー長嶺 (公社) 熊本県薬剤師会	天方 奉子
シーズ側 (開発メーカー)	株式会社 ホワシ 代表取締役社長 熊本県福祉介護用品協会 会長	帆鷺 輝志男
	熊本県工業連合会 事務局長 くまもと医工連携推進ネットワーク	富永 好三
	熊本県商工観光労働部新産業振興局 産業支援課 産業戦略班 参事	廣岡 俊治
	熊本市経済観光局産業部産業振興課 主査	尾村 公一朗
	熊本市経済観光局産業部産業振興課	小沼 香保里
	熊本市経済観光局産業部産業振興課 課長	野崎 元彦
	熊本県商工観光労働部新産業振興局 産業支援課 主任主事	緒方 稔
オオクマ・ソリューション関西株式会社 代表取締役社長	古本 活之	
その他	熊本市健康福祉局 福祉部 高齢介護福祉課	市原 英昌 (オブザーバー)
プロジェクトコーディネーター	認定特定非営利法人佐賀県難病支援ネットワーク	井手 將文
	(株) くますま 代表・理学療法士	河添 竜志郎

2. 実施計画及び実施スケジュール

(1) 協議会の特性（得意分野や検討フィールド等の特徴）

既に県下で活動実績のある地域の医工連携ネットワークと連携を図りつつ、主に医療、介護分野における課題の抽出（開発の着想段階からの検討）が重要と考え、病院や介護施設の現場職員に対するアンケートやフィールド調査からそのニーズの具体化を開発コンセプトの中心に協議を行った。ニーズの絞り込み後に医工連携推進ネットワークにシーズの照会の協力を要請し協議を重ねていった。

(2) 検討状況（予定含む）

表 2 協議会の実施状況

回	項目	概要
第1回 連携協 調協議 会	開催日時	平成30年8月9日
	出席者	22名
	議題・検討内容	<p>・ニーズを検討していく足掛かりとして、協議会OTメンバー及びワーキングメンバーに対して、プレ調査を実施した。負担を感じる生活行為を挙げてもらい、得られたデータ（350項目）の中からワーキング会議より提案された、以下の3つのロボット案をもとに協議を行った。</p> <p>①ふらつきを検知するロボット（靴のソール） ②自立支援型服薬管理ロボット ③端坐位保持ロボット</p> <p>対象者像や使用場所などの内容が絞りきれていない状況から継続検討となった。また、プレ調査から得られたデータを再確認し、継続的に分析を深めることとなった。</p> <p>ニーズを検討していく方向性としては、<u>施設の介護職員（マンパワー）の不足を補うもの</u>となった。</p>
第2回 連携協 調協議 会	開催日時	平成30年10月5日
	出席者	25名
	議題・検討内容	<p>1) 前回議論した内容から協議会委員の意見を踏まえOTメンバーへおこなったプレ調査の見直しと、協議会委員へ同様の調査を行った結果について</p> <p>結果から、介護職員のマンパワー不足を解消するものが望まれるもの、つまり①2人～3人介助で行われるものを1人介助で安全に実施することができること、②<u>介護職員の手間をかけずに確実に実施</u>されることが求められるものがニーズとして高いと考えた。</p>

回	項目	概要
		<p>2) 結果から見直した内容とそれに伴うフィールド調査結果、分析について ニーズ案として「服薬管理」と「食事管理」が導き出され、フィールド調査の結果から、</p> <p>①「服薬管理」は、仕分け、与薬時の <u>確認ミス</u> は存在し、予防策としては <u>ダブルチェック</u> を行うこと、つまり複数名のマンパワーを要することが明らかになった。そのため、<u>仕分け、与薬時の確認ミスに対する精神的負担を軽減することや、仕分け時のマンパワー不足を補う</u> 必要がある。</p> <p>②「食事管理」は、食事の残量チェックにおいて、<u>介護職間で判断にばらつきがある</u> ことが明らかとなった。また、食事の残量チェック後の <u>記録に手間がかかる</u>。 以上のことが、解決すべき課題として挙げられた。</p> <p>3) 新たなロボットの提案と継続議案となったロボットについて</p> <p>①服薬管理ロボット 対象者を認識し、適宜仕分けから与薬まで行う</p> <p>②食事残量チェックロボット 食事の残量を認識し、記録するロボット</p> <p>②食事残量チェックロボットは、各施設の食事管理のシステムの現状調査が不十分であり、これまでのニーズ調査の進捗状況を鑑みて、今年度は <u>施設における介護職員の与薬のミスをなくすことを中心とした服薬管理ロボット</u> を中心に検討することとなった。</p>
第3回 連携協 調協議 会	開催日時	平成 30 年 12 月 6 日
	出席者	27 名
	議題	<p>1) 第 2 回協議会までの振り返り なぜ服薬ロボットになったかの経緯を再確認した。</p> <p>2) 第 2 回協議会開催までの経過報告 ・ 11 月 2 日 くまもと医工連携ネットワーク（一般社団法人熊本県工業連合会）訪問・協力依頼 ・ 11 月 7 日 オオクマ電子株式会社 訪問・協力依頼 ・ 11 月 27 日 県薬剤師会 訪問・協力依頼 ・ 12 月 2 日 シーズ側（オオクマ・ソリューション関西株式会社）との打ち合わせ</p> <p>3) 服薬ロボットの仕様について 具体的な仕様について協議を実施する。仕分けロボットへの薬のセットの仕方や薬包に印字する QR コードなどを中心に協議を行った。</p> <p>4) 服薬ロボットの効果の検討方法(案)に関して 現在考えている検証方法（案）</p>

回	項目	概要
		<ul style="list-style-type: none"> ・ロボット導入による介護職などの心理的变化 ・施設の事故報告書より、発生要因をリストアップし、ロボットにより防止できる割合の算出。 ・ロボットを使用することで服薬介助をする際の時間短縮とそれに伴う実施できる業務など 試作品を作って検証する時間はないため、CGの作成を検討している。そのCG（又はビデオ動画）を用いて上記検証を行っていくことを考えている。これらを中心に検証方法について協議を実施した。
第4回 連携協 調協議 会	開催日時	平成30年2月15日
	出席者	27名
	議題	1) 検証方法と結果について 検証1：薬の仕分けから与薬・記録までの所要時間の検討 検証2：身体的・精神的な負担感軽減に関するアンケート調査 検証3：事故報告書に基づいた分析 検証1～3の結果を各担当が報告した。 2) 服薬介助支援ロボットCGを盛り込んだイメージ映像（完成版）の試写会 3) 最終発表会にむけた報告

3. ニーズの明確化（分析方法）

表3 ニーズの明確化の実施状況

実施内容	項目	概要
アンケート調査	対象者	協議会OT委員、ワーキングメンバー
	対象人数	15人
	調査項目	プレ調査のデータの248項目の中から、生活行為に合わせた介護負担軽減が優先的に必要と思われる項目等をピックアップしてもらった。優先的に5つ選んでそれぞれに対象者と場面、目的、価格範囲などを記載してもらった。
アンケート調査	対象者	協議会外部委員
	対象人数	12人（回答7人）
	調査項目	プレ調査のデータの248項目の中から、生活行為に合わせた介護負担軽減が優先的に必要と思われる項目等をピックアップしてもらった。優先的に5つ選んでそれぞれに対象者と場面、目的、価格範囲などを記載してもらった。
アンケート調査	対象者	看護師、介護職員（病院、老健、特養）
	対象人数	120人
	調査項目	<ul style="list-style-type: none"> ・仕分け、与薬ミスなどの有無と内容。また、それらに対する対策など。 ・服薬管理に関する身体的、精神的介護負担軽減について。

実施内容	項目	概要
		・介護ロボットに求めるもの。
アンケート調査	対象者	介護職員（特養）
	対象人数	50人
	調査項目	・食事摂取量をチェックする目的の理解度など。 ・食事摂取量の介護負担について。 ・介護ロボットによる介護負担軽減について。
アンケート調査	対象者	介護職員（老健）
	対象人数	20人
	調査項目	・食後の状況である5つ写真を用いて、介護職員の目視にて主食、副食の残り（何割か）を判断し回答を求めた。介護職員間の差異について明らかにした。

4. 課題分析

(1) 課題①

表 4 課題の分析（1）

項目	概要	
解決すべき課題	<ul style="list-style-type: none"> ・仕分け時、与薬時のダブルチェック（複数マンパワー必要な状況）介護の手間（時間）も人手も必要な状況。 ・仕分け、与薬時の確認ミスに対する精神的負担。 	
課題が解決した時のあるべき姿	<ul style="list-style-type: none"> ・ロボットが仕分けを支援することで仕分け時のマンパワーの軽減。 ・与薬の際に対象者を認証し一致することで、誤薬に対する精神的負担の軽減。 <p>仕分け工程におけるダブルチェックを機械化することで2名必要な人員を1名に、また作業時間も含め削減することができる。よって他の作業に職員が従事でき、人員不足に対応することができる。また服薬工程のミスや職員の精神的負担も軽減できる。</p>	
具体的な到達目標	<ul style="list-style-type: none"> ・対象者の情報と、服薬内容のデータをロボットに入れ込み、仕分けをミスなく行えるようにする。また対象者を認証した後、職員が与薬をおこなう。それに伴いダブルチェック時のマンパワーの軽減と誤薬がないかの精神的負担の軽減へ繋げる。 	
対象者	被介護者	服薬介助を必要とする介護施設利用者
	介護者	介護施設に勤務する介護士・看護師

(2) 課題②

表 5 課題の分析 (2)

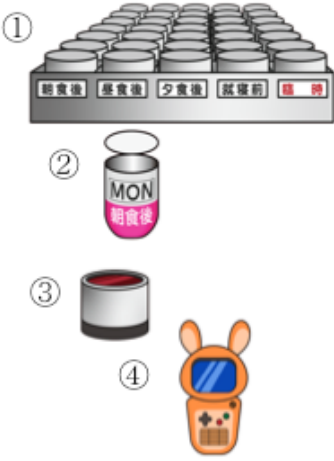
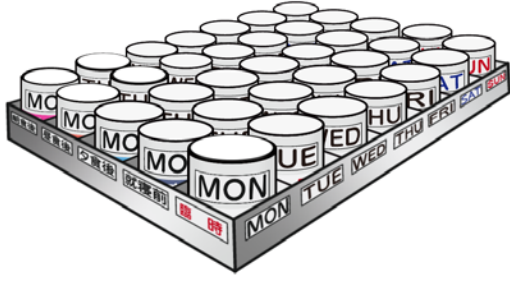
項目		概要
解決すべき課題		<ul style="list-style-type: none"> ・ 食事の残量チェック後の記録の手間。 ・ 食事の残量チェック、判断のばらつき。
課題が解決した時のあるべき姿		<ul style="list-style-type: none"> ・ 下膳を職員がおこない、所定の場所（ロボット）に置くことでカメラが撮影し食事の残量をチェック。記録も自動的におこなう。 ・ 個人の経験や判断による残量チェックのばらつきの解消。
具体的な到達目標		<ul style="list-style-type: none"> ・ 配膳、下膳から記録までの時間の短縮と栄養管理。 ・ 対象者の食事摂取量の職員間チョックのばらつき解消。
対象者	被介護者	・ 施設（病院含め）に入院、入所している入所者
	介護者	・ 食後の下膳や残量をチェックし、記録する看護師や介護職員

5. 解決策の検討（提案する新規ロボット等のアイデア）

(1) 課題①より生じたニーズの対応

表 6 ニーズを解決するためのシーズの提案 (1)

項目	概要
ロボットの概要 （機器のイメージ）	<p>【介護職員のダブルチェックを支援し、マンパワー不足を補う服薬介助支援ロボット】</p> <p>施設では複数の利用者の薬を管理しなければならないため、エラーが生じやすく、それを防ぐための看護師・介護士の負担は大きいものである。現在、考案されている服薬ロボットにおいては、薬を対象者ごとの時間に応じて自動で仕分けることや複数人の薬を同時に仕分けること、与薬場面における本人確認までをフォローする機能は搭載されていない。</p> <p>そこで、今回、提案するロボットは、介護施設などで、図3に示す、服薬の工程の中のA（仕分け）、B（与薬準備）、C（与薬）を支援し記録に反映させるまでをフォローすることで介護者の負担を軽減するロボットである。</p> <p>具体的な仕様として、1）仕分け場面では、対象者の服薬期間や時間ごとに文字認証を利用して介護職1人で仕分ける機能（薬袋に記載してある文字情報を用いる）、2）与薬場面では、スマートフォンのような小型機器を用いて顔認証をすることで本人と薬データをマッチングする機能（マッチングする際には本人の顔と薬袋の文字情報を用いる）、3）仕分け・与薬ロボットが別々ではなく一つの機械としてまとまっているが、必要な時にユニットごとあるいは個人ごとにボックスが分割でき運搬が簡単になる機能、4）与薬完了をタブレット等のスイッチを押すことで自動記録できる機能の4つを想定している。</p> <p>※服薬介助支援ロボットの機器については図1、2参照。</p>

項目	概要
	<div data-bbox="539 208 1326 689" style="border: 1px solid black; padding: 10px;">  <p style="text-align: right;"> ① 薬仕分けロボット ② 与薬ロボット ③ 薬袋情報読み取り機 ④ 携帯式認証機 </p> </div> <p>(図1) 服薬介助支援ロボットの構成機器</p> <div data-bbox="451 925 962 1205" style="text-align: center;">  </div> <p>(図2) 薬仕分けロボットに与薬ロボットが設置されているイメージ図</p> <p>【使用方法】</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 薬仕分けロボットにセットしてある与薬ロボットに複数の利用者の薬を入れる。 →薬袋の文字認証を行い服薬期間や時間に介護者一人で仕分ける。 ②服薬時間になったら、与薬ロボットを取り外し対象者のもとへいく。 ③携帯式認証機器を用いて本人の顔と薬データのマッチングを行う。 →音声にて正誤のガイド ④与薬終了後、服薬状況を自動記録する ※携帯式認証機に関しては、スマートフォンやタブレットのようなものを想定している。 <p>【必要となる条件】</p> <p>仕分けロボットが仕分ける際には、薬の一包化が条件となる。その際、薬袋には対象者氏名・服薬期間・時間などの情報を文字情報としておく必要がある。</p>

項目	概要
	<p>【服薬フローチャートまとめ】</p> <p>＜現行の服薬ロボット＞ ・ケアボット株式会社服薬支援ロボット ・エーザイ株式会社お薬さん</p> <p>＜問題点＞ ① 薬を対象者の服薬期間・時間ごとに仕分けの際には人手を要す ② 在宅向けロボットであるため数十人単位の服薬管理をする施設には不向き ③ 本人に正しく与薬できたかまでを確認することはできない</p> <p>＜現行の服薬ロボットにおける問題点の解決策＞ ① 対象者の服薬期間や時間ごとに一人で仕分けられる機能 ② 施設でも対応できるように数十人単位の薬を仕分けられる機能 ③ 与薬の際の本人確認を補助する機能（顔認証と薬データのマッチングなど）</p> <p>※現行の服薬ロボットはBのみをフォローしている</p>
<p>想定される購入者と金額</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 購入者：介護施設 ・ 使用者：看護師・介護士 ・ 想定金額：シーズ側の試算によると、制作台数によって価格は変動するのとの見解で、仮に制作台数 10 台なら、450～650 万円、制作台数 320 台なら 180～350 万円（台数の増産が見込めれば価格は下げられる）。ニーズ側（施設経営者）のヒアリングでは手出しで 10～20 万円（助成金利用の意向もあった）。
<p>利用場面</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一度に複数の利用者の服薬を管理する介護施設 ・ 仕分け～与薬時（一度に複数の利用者に行わなければならないとき） ・ 与薬終了後の記録
<p>どのような機能が必要か</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 施設でも対応できるように数十人単位の薬を仕分けができる機能 ・ 与薬の際の本人確認を補助する機能（顔認証と薬データのマッチングなど） ・ 持ち運びが楽にできる機能 ・ 与薬後、簡単な操作で服薬状況を自動記録できる機能
<p>機器を導入する上での今後の検討課題（確認すべき点）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 与薬時に、介助者が一度に対応しなければならない利用者の人数。ユニットケアでは 10 名程度、従来型施設でも 20～30 名程度。 ・ 医師の処方により薬局から施設に渡った薬を一度に何日分をセットすることが求められるのか。 ・ 既存の服薬ロボット（個人、在宅用）を施設で使用するために複数台並べて使用している例も紹介されている。

(図 3) 服薬フローチャート

現行ロボットは服薬フローチャートの B のみしかフォローしていない
 ※仕分け：処方薬を対象者、時間毎に薬を仕分けること。与薬準備：対象者のもとへ行き、与薬の準備まで。与薬：薬を対象者へ時間毎に実際に提供（服用）すること。仕分けと与薬をまとめて、準備から実際の提供（服用）までの全体の工程を「服薬」としている。

項目	概要
	ケアボット株式会社（服薬支援ロボ） https://www.saintcare-carebot.com/
期待される導入効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 仕分け作業などの確認作業（ダブルチェック）において、複数の人員（マンパワー）を削減できる。 ・ 薬を仕分けるのに費やしていた時間を削減することができる。 ・ 服薬に関する事故（利用者間違いなど）を減らすことができる。 ・ ミスをするかもしれないという精神的負担の軽減を図ることができる。
解決したニーズの結果の評価指標の設定	<p>①薬の仕分けから与薬までの所要時間の比較検討 実際の施設で1ユニット分の現状工程のビデオ撮影を行ない、画像データから「仕分ける」「与薬準備をする」「与薬する」「記録する」各工程の所要時間を算出し、現状とロボット使用した場合（イメージ映像から時間を算出）とでの所要時間のデータを比較する。</p> <p>②身体的・精神的な負担感軽減に関するアンケート調査（服薬介助支援ロボットのイメージ映像を用いての検証） <ul style="list-style-type: none"> ・ 「仕分ける」「与薬準備をする」「与薬する」「記録する」各工程において精神心理的負担感の軽減等（質的）と手間・時間等（量的）評価を実施する。 ・ イメージ映像を確認後、どのくらい服薬介助の手間が省けるか？その省けた時間に何をするかについて自由記載形式のアンケート調査を実施する。また服薬介助における精神的負担がどの程度軽減するかについて、Visual Analog Scale（以下、VAS）を用いて検証する（イメージ映像を見る前後にVASを測定する）。 </p> <p>③事故報告書を用いて、ロボット導入により発生件数がどのくらい減らせるのかの検証 <ul style="list-style-type: none"> ・ 現存の事故報告書から、事故発生要因を見直し、ロボット導入によって技術的に防げる可能性のある件数を拾い上げる。 </p> <p>※倫理的配慮として、個人情報の取り扱いには十分注意する。外部に持ち出すことはない。特に撮影したビデオ画像データは、個人が特定できないようにして所要時間などの数値データに変換後、抹消することとする。</p>
アイデアの評価	<ul style="list-style-type: none"> ・ 競合品である服薬支援ロボ（ケアボット株式会社製）は、価格が12万円で1週間分の1人の服薬管理。eお薬さん（エーザイ株式会社製）は、価格が8万5000円で1週間分の1人の服薬管理。施設導入となると、これらを利用者分用意する必要がある（10名分導入として費用でいえば、85～120万円）さらに、利用者を間違うというリスクがある。施設では、一度に10名以上の仕分け・与薬を行わなければならないため、現行のものでは対応が困難である。

項目	概要
シミュレーションの方法と結果 【推進枠のみ】	<p>①薬の仕分けから与薬までの所要時間の比較検討</p> <p>実際の2施設（A.B）の現状とロボットを使用した場合の所要時間を比較すると、「仕分け」「記録」の工程では、服薬介助支援ロボットで時間が短縮していた。また「与薬」の工程では所要時間に差がでなかったが、服薬介助支援ロボットは1人でダブルチェックが出来るという利点がある。ミスが少なくなることで精神心理的負担の軽減につながるものと考えられる。今回、所要時間の短縮効果を示すことができるシミュレーション結果となったが、現状のダブルチェックにかかる時間を明確に示すことができれば、なお良かったと考える。</p> <p>②身体的・精神的な負担感軽減に関するアンケート調査（服薬介助支援ロボットのイメージ映像を用いての検証）</p> <p>イメージ映像視聴前後で精神的負担が軽減するのかをVASを用いて検討したが、2施設（C.D）ともに視聴前後に変化は見られなかった。アンケートの自由記載では「薬のセットや確認の手間が省け、心の負担が減る。」「記録を入れる時間が省け、誤薬などのミスがなくなる。」「ロボットの方が、間違いが少ないと思われる。」との回答が得られた。また、手間が省けた時間を「ケア」や「個々のコミュニケーションにあてたい」という意見もあった。正しく服薬を行うために有効なツールとしての認識もうかがえた。一方で、「機械を入れることで手間が増える」「顔認証のため余計に時間がかかりそう」「認知機能が低下した方にスムーズに遂行できるか不安」などの回答が得られた。これらの回答から、今までやったことのない作業工程（顔認証などのロボット操作）への負担感・不安感があることが考えられる。また、「実際使ってみないとわからない」「ロボットは100%信頼できるのか」といった回答から、服薬介助という重要な行為をロボットで代行できるか心配されている意見もあった。今回ロボットの仕様について、服薬介助を支援するというロボット本来の役割を、イメージ映像だけでは十分に伝えることができなかった反省点がある。</p> <p>③事故報告書を用いて、ロボット導入により発生件数がどのくらい減らせるのかの検証</p> <p>2施設の過去1年間の服薬関係の事故報告書をもとに検証すると、E施設は、事故防止率100%（解決可能5件/事故報告件数5件）であった。F施設は、事故防止率59%（解決可能16件/事故報告件数27件）、ヒヤリハット防止率50%（解決可能7件/事故報告件数14件）であった。各施設において誤薬、服薬セットミス、服薬忘れに関する項目で防止することができる可能性があると示された。</p>

平成 31 年 3 月 27 日

「介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会」進捗報告書

(推進枠 ・ 一般枠)

1. 協議会概要

(1) 本事業の主担当窓口

協議会名	大分県
委員長名	高森 聖人
協議会 連絡先	〒870-0038 住所：大分県大分市西春日町 3-2 電話：097-547-8662 メールアドレス：oita_ot@true.ocn.ne.jp 連絡先窓口担当者氏名：日隈武治

(2) 協議会メンバーリスト

表 1 協議会のメンバー構成

役割	所属・職種・役職等	氏名
ファシリテーター (委員長)	公益社団法人 大分県作業療法協会 会長	高森 聖人
ニーズ側 (介護施設等)	(一社)大分県介護福祉士会 会長	田中 努
	大分介護福祉士専門学校 教員	森尾 高樹
	(株)フロンティア大分店 福祉用具アドバイザー (作業療法士)	松本 奈穂
	(一社)九州先端リハビリテーションケアクラスター 推進機構 (作業療法士)	太田 有美
	(株)コネクトリハビリテーション 代表(作業療法士)	山形 茂生
シーズ側 (開発メーカー)	国東市民病院 作業療法士 ※IT企業での勤務経験あり	竹川 和昂
	別府中央病院 作業療法士 ※高校ロボコンの出場経験	宇野 箇敏
	(一社)九州先端リハビリテーションケアクラスター 推進機構 (作業療法士)	佐藤 浩二
	株式会社アイプロデュース株式会社 代表取締役	門脇 啓二
	株式会社ラムダシステム 代表取締役	利光 宏一
その他	藤華医療技術専門学校 作業療法学科	彌田 剛
	大分リハビリテーション専門学校 作業療法士科	矢野 高正
	大分県商工労働部新産業振興室 医療機器・エネルギー 産業振興班 主査 ※オブザーバー	溝口 剛弘
プロジェクトコー ディネーター	(一社)日本作業療法士協会	長尾 哲男
	名古屋市総合リハビリテーション事業団 企画研究局 企画研究室 主幹 (ロボット等開発・普及)	鈴木 光久

2. 実施計画及び実施スケジュール

(1) 協議会の特性（得意分野や検討フィールド等の特徴）

委員の大半が作業療法士である。県内既存のロボットニーズ・シーズの団体と県担当者が参加する協議会とした。また、介護福祉士会や介護福祉士養成校教員、福祉用具販売員などの分野の委員も構成メンバーである。

(2) 検討状況（予定含む）

表 2 協議会の実施状況及び実施

回	項目	概要
第1回連携協 調協議会	開催日時	平成30年8月10日（金）19:00～21:00
	出席者	高森、田中、森尾、太田、山形、宇野、松本、竹川、彌田、矢野、溝口、鈴木、長尾、日隈
	議題・検討内容	事業説明、高齢者施設の介護職員を対象としたニーズ調査結果の説明と提案7題を協議した。今後、身体障害者福祉施設の介護職員へのニーズ調査を実施する予定。
第2回連携協 調協議会	開催日時	平成30年9月25日（月）19:00～21:00
	出席者	高森、田中、森尾、佐藤、太田、山形、宇野、溝口、鈴木、長尾、日隈
	議題・検討内容	2回目のニーズ調査結果の説明とロボット提案10題を協議し、3題が選定された。今後、選定された提案に対し大分県ニーズ・シーズの県担当者より専門的なシーズを紹介いただき、シーズとの意見交換を予定する。
第3回連携協 調協議会	開催日時	平成30年10月18日（木）19:00～21:00
	出席者	高森、田中、森尾、佐藤、太田、山形、松本、宇野、竹川、利光、門脇、矢野、彌田、溝口、鈴木、長尾、日隈
	議題	より専門的なシーズと選定された提案内容について協議する。より専門的なシーズより機器の現状を理解する。
第4回連携協 調協議会	開催日時	平成30年11月9日（金）19:00～21:00
	出席者	高森、佐藤、山形、松本、宇野、竹川、矢野、彌田、鈴木、長尾、日隈
	議題	・前回会議で知見を得た上で、提案されたロボットについてニーズに沿ったものであるか、再検討する。
第5回連携協 調協議会	開催日時	平成30年12月26日（水）19:00～21:00
	出席者	高森、松本、山形、宇野、彌田、矢野、長尾、鈴木、橋本、日隈、平山、小田
	議題	最終会議、第4回で再検討した内容を全体で協議した。

3. ニーズの明確化（分析方法）

表 3 ニーズの明確化の実施状況及び実施

実施内容	項目	概要
アンケート調査	対象者	介護保険施設の介護職員、総合支援法に係る施設の介護職員
	対象人数	41人
	調査項目	「あなたが思う理想の介護」、「あなたが考える望ましい介護」、「あなたや周りが楽しくなる介護」、「あなたや周りが困った（困っている）介護」、「在宅介護で困っていること」

4. 課題分析

（1） 課題①

表 4 課題の分析（1）

項目	概要	
解決すべき課題	介護施設の被介護者及び介護者が日頃から求めている介護を実践できない環境	
課題が解決した時のあるべき姿	<ul style="list-style-type: none"> ・被介護者のニーズに的確に応えられ、インシデント件数が減少している。 ・情報収集や情報処理の負担が軽減し、余裕がある直接介護を提供している。 ・上達者の介護技術を学べ、介護技術が上達している。 	
具体的な到達目標	<ul style="list-style-type: none"> ・介護者間で介助方法を統一できる。 ・被介護者の言動を時系列的につなげることができ、理解できることでの的確な介護を提供できる。 ・申し送りの所要時間が半分になる。 ・情報処理、情報選択に対する心理的負担（煩わしさ）が軽減される。 	
対象者	被介護者	的確にニーズに応じてもらえることで、介護への満足度も高まる。転倒転落などのリスクを回避できる。
	介護者	的確なサービス提供による被介護者の満足感が介護者に業務の充実感を与える。煩わしい情報処理作業が軽減される。業務の余裕が質の高いサービス提供へとつながる。

解決策の検討（提案する新規ロボット等のアイデア）

（１） 課題①より生じたニーズの対応

表 7 ニーズを解決するためのシーズの提案（１）

項目	概要
ロボットの概要 （機器のイメージ）	<ul style="list-style-type: none"> ・スタッフルーム内で飛び交う情報、施設内の情報、福祉機器から配信される情報、上達者の介護技術動画などを集積できる。各被介護者に係る情報を自動分析できる。情報の優先順位を付けることができる。その情報を介護者に配信することができる。 ・上達者の介護技術を未熟者が参考にし、技術の習得につなげることができる。
想定される 購入者と金額	（購入者）介護施設 （金額）想定できませんでした。
利用場面	施設内の全生活場面
どのような機能が 必要か	<ul style="list-style-type: none"> ・多様な情報から各被介護者に必要な情報に優先順位を付ける機能。 ・既製品の眼鏡型端末の軽量化。 ・施設内要所にセンサーやマイク、カメラを設置し、情報収集する機能。 ・車いすなどの福祉用具に被介護者の状態が分かるセンサー機能とそのデータを配信する機能。
機器を導入する上で の今後の検討課題 （確認すべき点）	情報共有の捉え方が変わるため、職員への教育や運営方法の変更が必要となる。
期待される導入効果	これまで業務改善やシフトの変更などにより対処し解決できなかった手が届かない介護場面のリスク管理や心理的負担が解消できるのではないか。業務負担軽減により介護者が望む介護に専念できるのではないか。
解決したニーズの結果の 評価指標の設定	施設のインシデント報告件数、被介護者の満足度、介護者の業務満足度、介護者のストレス度、介護者の業務遂行時間、介護者の業務遂行項目
アイデアの評価	当該ロボットのような施設全般の情報を収集し、その情報を自動的に整理・選出する管理機能や、必要に応じて情報を配信できる既存品はなく、部分的な介護負担軽減では解決できない全般的な業務改善が図れると考える。また、上達者の介護技術を数値化するには限界があり、数値化できない部分は介護場面の動画を用いるなど、数値化した情報と直接動画の情報を組み合わせた方法は介護の教育方法の向上に期待が持てるのではないか。

「介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会」進捗報告書
 (推進枠 ・ 一般枠)

1. 協議会概要

(1) 本事業の主担当窓口

協議会名	宮崎県
委員長名	津輪元 修一
協議会 連絡先	〒880-8510 住所：宮崎市北高松町5-30 電話：0985-24-4181 メールアドレス：tuwamo9246@hb.tp1.jp 連絡先窓口担当者氏名：津輪元 修一

(2) 協議会メンバーリスト

表 1 協議会のメンバー構成

役割	所属・職種・役職等	氏名
ファシリテーター (委員長)	県立宮崎病院 作業療法士	津輪元 修一
ニーズ側 (介護施設等)	デイサービス 未来図 作業療法士	金子 茂稔
	介護老人保健施設 ひむか苑 作業療法士	西 哲史
	江南病院 作業療法士	川俣 陽圭
シーズ側 (開発メーカー)	宮崎県工業技術センター機械電子部 副部長	布施 泰史
	外山技術士事務所 技術士 工学博士	外山 真也
	宮崎大学工学部 教授	田村 宏樹
	ソシデア知的財産事務所 技術士	徳丸 英二
その他	宮崎県福祉保健部長寿介護課 主任主事	柚木 貴子
	宮崎市福祉部介護保険課 主任主事	佐藤 慎吾
プロジェクトコー ディネーター	日本作業療法士協会 (ニーズ担当)	長尾 哲男
	神戸芸術工科大学 (シーズ担当)	相良 二郎

2. 実施計画及び実施スケジュール

(1) 協議会の特性（得意分野や検討フィールド等の特徴）

ニーズに関しては、県の老健協会の得ることができ、複数の介護老健施設にニーズ調査を行えた。また、行政からの委員参加も得られたため、民間施設へのあいさつ、説明、協力依頼もスムーズに進められている。シーズに関しては県の工業センター、大学工学部教授、工学博士など広い分野でのアドバイスを頂ける体制となっている。

施設へのインタビュー結果を踏まえて、介護職員の業務負担軽減についての検討を行っている。

(2) 検討状況（予定含む）

表 2 協議会の実施状況及び実施

回	項目	概要
第1回連携協 調協議会	開催日時	8月11日（土）19時より
	出席者	委員9名 PC2名 オブザーバー2名
	議題・検討内容	<ul style="list-style-type: none"> ・スケジュール確認 ・協議会の進め方についての検討→ニーズについてはインタビュー形式で情報収集。それをもとに技術的提案を図る。 ・協議会以外での情報共有→サイボウズを利用。
第2回連携協 調協議会	開催日時	9月29日（土）10時より
	出席者	委員8名 PC2名
	議題・検討内容	<ul style="list-style-type: none"> ・特養・老健施設に実施したインタビューをもとに課題抽出し、支援方法についての概要まで検討した。
第3回連携協 調協議会	開催日時	11月4日（日）10時より
	出席者	委員7名 PC2名（シーズ側PCは代理で中後大輔様出席）
	議題	第2回協議会の内容をもとに具体的な支援方法についての検討（既存の技術利用および新しいアイデアの提案など）。
第4回連携協 調協議会	開催日時	平成31年1月12日（土）14時より
	出席者	委員8名 PC2名
	議題	最終的な提案のまとめ（2月24日報告用資料の検討）

3. ニーズの明確化（分析方法）

表 3 ニーズの明確化の実施状況及び実施

実施内容	項目	概要
ヒアリング調査	対象者	4 施設（特別養護老人ホーム 1、介護老人保健施設 3）
	対象人数	9 名（特別養護老人ホームは施設長のインタビュー。介護老人保健施設は看護師 1 名、作業療法士 1 名、理学療法士 1 名、介護士 5 名にインタビュー）
	調査項目	<ul style="list-style-type: none"> ・施設についての質問（入所者数、職員数、職員の平均年齢・男女比など） ・平成 29 年度に実施された宮崎県介護ロボット導入調査事業でレンタルされた機器についての質問 <ul style="list-style-type: none"> ①レンタルされた機種 ②各機種のメリット・デメリット ③各機種の課題がクリアされた場合、購入する可能性があるか ・上記レンタル機器以外で介護現場に導入している機器の有無およびその効果について。 ・現在介護現場での課題や負担だと思うこと（自由意見）。 ・そのほか要望・提案など（自由意見）

4. 課題分析

（1） 課題①

表 4 課題の分析（1）

項目		概要
解決すべき課題		食事介助の際に、配膳・下膳に時間を要する。80 名の入所者の確認をして、必要に応じてとろみをつけるなど、業務負担が大きい。
課題が解決した時のあるべき姿		短時間で配膳・下膳が行われることで、食事介助や食事以外の業務に時間を振り分けることができる。
具体的な到達目標		入所者全員への配膳が短時間（5～10 分）で終了できる。下膳については食事の終了した順にスムーズに下膳できる。
対象者	被介護者	主に要介護 3 以上の入所者。車いすレベル以上の介護を必要とする方。
	介護者	食事に関わる職員全般

(2) 課題②

表 5 課題の分析 (2)

項目		概要
解決すべき課題		入浴の際に着替えを準備し、浴室に運ぶ業務があるが、80名分の準備と運搬は時間もかかり、紛失などの問題も起きやすい。
課題が解決した時のあるべき姿		入浴準備の時間が短縮できることで、他の介護業務に時間を振り分けることができる。
具体的な到達目標		準備した着替えがスムーズに浴室に運ばれ、間違いなく本人に届けられる。
対象者	被介護者	認知障害を有し、自分で着替えができない方。車いすレベル以上の介護を必要とする方。
	介護者	入浴に関わる職員全般

(3) 課題③

表 6 課題の分析 (1)

項目		概要
解決すべき課題		カルテ記録について、手書きであったり電子カルテでも記入に机に向かわないといけなかったりと、時間を取られることが非常に多い。
課題が解決した時のあるべき姿		カルテ入力の時間が短縮されることで、他の介護業務に時間を振り分けることができる。
具体的な到達目標		バイタルチェックや介護場面終了後に、その場で入力が可能になる。あるいは短時間での入力が可能になる。
対象者	被介護者	なし
	介護者	カルテ記録を行う職種全員

5. 解決策の検討 (提案する新規ロボット等のアイデア)

(1) 課題①より生じたニーズの対応

表 7 ニーズを解決するためのシーズの提案 (1)

項目	概要
ロボットの概要 (機器のイメージ)	食事介助の段階を ①「配食の優先順位付け」②「食事の搬送」③「食堂内での配膳・下膳」 に分けて検討した。

項目	概要
	<p>今回は①について具体的な提案を行えるよう検討した。</p> <p>①「配食の優先順位付け」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現状では例えば食べるのが早い人と遅い人、あるいは食事介助の際に注意が必要な人とそうでない人といった異なった条件を持つ入所者の食事が同じタイミング（一緒のカート）で運ばれてきている。時間がかかる要因を持つ方の食事を優先的に配送することで時間の効率化につなげる。具体的には調理場で以下の作業が行えるような機能を持たせる。 ・食事に時間を要する入所者、食事介助が必要な入所者を優先的に配膳できる。 ・入所者の介助量から、優先順位を判断してくれる（配膳車に乗せる順番を間違えると警告してくれる）。 <p>②「食事の搬送および食事後の食器搬送」</p> <p>現在、職員が行っている厨房→食堂→洗い場までの食事カート搬送をロボットによる自動化で効率化する。</p> <p>③「食堂内での配膳・下膳」</p> <p>カートから食事を取り出し、入所者のテーブルまで搬送する機能。</p>
<p>想定される 購入者と金額</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・購入者：施設。　・利用者：食事に関わる介護職員。 ・金額 ①「配色の優先順位付け」 食器に装着する IC チップは一個 100 円程度から購入可能。 ②市販されているデリバリーロボット「S-CART」（日本電産シンポ株式会社）は月額レンタル料 76,000 円。
<p>利用場面</p>	<p>食事場面</p>
<p>どのような機能が 必要か</p>	<p>①「配食の優先順位付け」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・優先順位の認識については IC タグを使うことで可能と思われる。 ・優先順位の条件付けを行うためのソフトウェア開発が必要。IC タグから読み取った配膳先の入所者の配慮情報と、現時点の入所者・職員の情報（入所者の場所・対応する職員の状態など）を考慮したスケジューリング機能を持つソフト。 ・ソフト作成にあたっては、条件項目構築にあたり、リハ専門職・介護専門職・看護師・栄養士などの知識が必要。 <p>②「食事の搬送」</p> <p>厨房から食堂までを自走できる機能をもったロボット。すでにデリバリーロボットとして実用化されているものに食事カートを連結するような工夫で実現可能と思われる。ただし、階層が分かれていますエレベーターを使用するような場合は、エレベーターを待ったり、エレベーターの開閉を行う機能などが必要。職員が一人付き添う方がコスト的には安価かもしれない。</p>

項目	概要
	<p>③「食堂内での配膳・下膳」</p> <p>ホテルなどで導入されているガイドロボットの機能を流用することで実現は可能かもしれない。ただ、食堂内での環境設定（テーブルのレイアウト、人の動きに対する対応など）の条件が複雑で達成に時間がかかるといった意見が多かった。</p>
<p>機器を導入する上で の今後の検討課題 (確認すべき点)</p>	<p>①「配食の優先順位付け」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・優先順位をつけるための条件付けの検討（リハ職・介護職の知識が必要）。 ・今回の提案の段階では、効率的な配膳を行うために優先的に配膳をする入所者を集めたグループ（テーブル配置）が必要。③の配膳ロボットの開発が進めば、グループ分けせずに気の合った入所者同士でテーブルを囲むような、より社会性の高い食事の場を提供できると思われる。 <p>②「食事の搬送」</p> <p>搬送経路の検討。</p> <p>③「食堂内での配膳・下膳」</p> <p>食堂内でのロボットの行動条件、食堂のレイアウトなどの検討。</p>
<p>期待される導入効果</p>	<p>①「配食の優先順位付け」</p> <p>介助に時間がかかる方から配食される形となり、作業時間の短縮が図れる。</p> <p>②「食事の搬送」</p> <p>食事カートは結構操作が難しく重いため、スムーズな運転には習熟を要する。厨房→食堂→洗い場まで自動化されれば、職員の負担軽減につながる。</p> <p>③「食堂内での配膳・下膳」</p> <p>ロボット化には現在ホテルなどで導入開始されているガイドロボットの利用が提案されたが、プログラム構築に時間がかかり要するという検討結果となった。</p>
<p>解決したニーズの結果の評価指標の設定</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・インタビューやアンケートによる満足度調査（入所者・職員） ・食事場面を撮影し、笑顔認識による満足度の評価 ・職員の省力化の評価：タイムスタディ、行動観察 ・エラー数の評価：インシデント数の確認
<p>アイデアの評価</p>	<p>①については、条件付けがうまくできれば、技術的にはそれほど難しいことではない。チップ自体の単価も安価であり、実現可能性は高いと思われる（シーズ PC からの提案）。</p> <p>今回の提案は、職員の技能を活かした業務時間に振り分けができ（スケジューリングの最適化）、ヒューマンエラー（配膳ミス）が起きない（IC タグとの情報のやり取り技術）ことが特徴。</p> <p>②については現在商品化されているデリバリーロボットの流用で実現可能と思われる。より複雑な環境（エレベーターの使用など）では、経路の検討やセンサー類の追加、職員配置などの工夫が必要（シーズ</p>

項目	概要
	PC)。 ③については下膳自体は人的な作業であっても、下膳の際に残食量の把握（例えばカートの棚が重量計となっていて、重さを測って IC タグの情報とともにデータベースへ記録する）といった機能まで確立できれば、食事に関する一連の流れをシステム化でき、職員の負担軽減、作業効率化に向けて特許化も期待できると思われまます（シーズ委員からの提案）。

(2) 課題②より生じたニーズの対応

表 8 ニーズを解決するためのシーズの提案 (2)

項目	概要
ロボットの概要 (機器のイメージ)	入浴準備を ①「前日の仕分け・衣類の取り違え防止」②「浴室・洗濯場への搬送」の過程に分けて検討した。 ①「前日の仕分け・取り違え防止」 入所者の衣類に認識できる工夫をし、個人ごとにたたんで棚に収納しておく。 ②「浴室・洗濯場への搬送」 現在職員が行っている部屋→浴室→洗い場への搬送をロボットによる自動化で効率化する。
想定される 購入者と金額	・購入者：施設。 ・利用者：入浴に関わる介護職員。 ・金額： ①衣類をたたむロボット「ランドロイド」(セブンドリーマーズ)は 想定価格 185 万円。 ②市販されているデリバリーロボット「S-CART」(日本電産シンポ株式会社)は月額レンタル料 76,000 円。
利用場面	入浴準備、入浴後の洗濯物搬送。
どのような機能が 必要か	①「前日の仕分け・取り違え防止」 現在市販されている「衣類をたたんで分けて収納するロボット」と認識用のタグもしくは IC チップの組み合わせで対応可能ではないかという意見が出された。 ②「浴室・洗濯場への搬送」 部屋→浴室→洗濯場までを自走できる機能をもったロボット。課題①同様、すでにデリバリーロボットとして実用化されているものを流用することで実現可能と思われる。ただし、階層が分かれていてエレベーターを使用するような場合は、課題①同様の対応が必要。

項目	概要
機器を導入する上での今後の検討課題 (確認すべき点)	①「前日の仕分け・取り違い防止」 認識方法の検討 (IC チップ? 認識タグ?) ②「浴室・洗濯場への搬送」 搬送経路の検討。
期待される導入効果	入浴介助の時間を短縮でき、他の介護業務に時間を充てることができる。 業務時間短縮にもつながり、残業の縮小など職場環境の改善につながる。
解決したニーズの結果の評価指標の設定	設定まで議論に至らず。
アイデアの評価	技術的には、企業により試験的に開発が進んでいるロボット技術を応用できると思われる。 衣類に装着する認識器具は、洗濯および乾燥に耐えられる物を検討する必要がある。

(3) 課題③より生じたニーズの対応

表 9 ニーズを解決するためのシーズの提案 (3)

項目	概要
ロボットの概要 (機器のイメージ)	電子カルテの入力方法を複数用意する (従来のキーボード、手書き入力、音声入力など)。入力端末は各人が所持する (イメージはスマホ程度の大きさ)。 入力された情報を管理するホストコンピュータにより、情報交換がスムーズに行える。 関連した意見として、普段の活動量をチェックすることで、体調管理のデータとすることができるという提案もあった。具体的には排尿チェックソフト、眠りスキャン、スマートウォッチなどの利用といった既存の技術に加え、ジャケットに位置センサーを装着した簡便な装置を開発すれば、その場で歩様チェックなどもできるという提案もされた。
想定される 購入者と金額	・購入者：施設。 ・利用者：カルテ入力に関わる介護職員。 ・金額：帝人ファーマの「バイタルリンク」と端末器 (iPhone など) の価格が参考になると思います。
利用場面	バイタルチェックや介護業務終了後のカルテ入力が必要な場面。
どのような機能が 必要か	・その場で入力できる機能。 ・職員の入力形態に合わせた複数の入力機能。 ・入力された情報を管理するホストコンピュータ的な機能。
機器を導入する上での今後の検討課題 (確認すべき点)	・職員一人一人に配布されるだけの十分な端末を準備する必要性。 ・端末利用に関する十分なオリエンテーション。 ・バイタルリンクと端末の連動は可能。音声入力も可能。排尿チェックソフト、眠りスキャン、スマートウォッチ、手書き入力は現時点で連動していない。連動できるシステム作りが必要。

項目	概要
期待される導入効果	<ul style="list-style-type: none"> ・カルテ入力に関する時間短縮。 ・すぐに入力することで、間違いが少なくなる。 ・バイタルチェックなど、専用の機器を使うことで直接情報を送ることも可能。結果的にヒューマンエラーの減少につながる。 ・情報共有が容易になる。
解決したニーズの結果の評価指標の設定	設定まで議論に至らず。
アイデアの評価	<p>既に関発されている帝人ファーマのバイタルリンクというシステムや iPhone や, ipad 等の端末利用、音声入力システムなどを組み合わせることでかなり実現可能。</p> <p>排尿チェックソフト、眠りスキャン、スマートウォッチなどもすでに市販されている。</p> <p>手書き文書のコンピュータ取り込み（カルテへの文章変換）の機能については、宮崎市内の九州 JBA という企業で現在類似の物を開発中とのこと。</p>

「介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会」進捗報告書
 (推進枠 ・ 一般枠)

1. 協議会概要

(1) 本事業の主担当窓口

協議会名	鹿児島県 I
委員長名	吉満 孝二
協議会 連絡先	〒890-8506 住所：鹿児島市桜ヶ丘 8-35-1 鹿児島大学医学部保健学科作業療法学専攻 電話：099-275-6805（携帯：080-5280-7664） メールアドレス： 連絡先窓口担当者氏名：yoshimitsu@health.nop.kagoshima-u.ac.jp

(2) 協議会メンバーリスト

表 1 協議会のメンバー構成

役割	所属・職種・役職等	氏名
ファシリテーター (委員長)	鹿児島大学医学部保健学科作業療法学専攻	吉満 孝二
ニーズ側 (介護施設等)	鹿児島医療技術専門学校 作業療法士	藤田 賢太郎
	社会福祉法人天祐会 作業療法士	福永 一喜
	医療法人 慈風会 作業療法士	西 綾
	医療法人 三州会 作業療法士	田中 有貴 丸田 道雄
	医療法人 菊野会 作業療法士	田代 直子
	社会福祉法人 城西福祉会	日高 美沙
	株式会社 介護の森	日高 憲太郎
	特定非営利活動法人 あかねの和	横野 はつみ
シーズ側 (開発メーカー)	株式会社 楽研 代表取締役	青木 孝之 住友 康治
	株式会社 ハッピーベル 代表取締役	福森 鉄雄
	株式会社 ソフィアサイエンティフィック プロダクトマネージャー	梅澤 真司
その他	鹿児島大学医学部保健学科作業療法学専攻教授	田平 隆行
プロジェクトコー ディネーター	筑波学園大学経営情報学部教授	浜田 利満
	日本作業療法士協会 監事	長尾 哲男

2. 実施計画及び実施スケジュール

(1) 協議会の特性（得意分野や検討フィールド等の特徴）

当協議会は鹿児島大学医学部の産学官連携より発展したコンソーシアムがベースになっている。連携企業の中には3年以上継続し連携をしている企業もあり、メンバー同士の信頼が厚く、広い人脈がある。構成員の吉満と福永は昨年度の介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会に参画し、一連のプロセスを経験している。

〈鹿児島1の得意分野〉

連携企業の得意分野は表情解析とIoT、ソフト/アプリ開発である。

〈検討フィールド〉

我々医療従事者は認知症高齢者の見守り、コミュニケーション、介護医療サービスの満足度や効果判定のパラメータとして「笑顔が増えた」「険しい顔をしていた」等、表情の重要性を認識している。しかし複数の業務に追われ、特定の認知症高齢者の表情観察に十分な時間を割き、記録し、サマリーにまとめ、それを同・他職種と情報共有することは難しい。

そこで我々はまず

- 認知症高齢者のネガティブな感情状態を減らし、楽しみ、幸福な時間を増やしたい
- BPSDの見守りを行い、高齢者の安楽と安全を確保したい
- 介護医療分野において、あいまいで不確実な表情（感情）の評価を整理し、申し送りを科学的に行いたい

そのために現在世界最高峰の表情解析ソフトを介護医療職が簡単に使えるようカスタマイズし、IoT技術を用いて情報に容易にアクセスできる環境を整えたい。

(2) 検討状況

表 2 協議会の実施状況及び実施

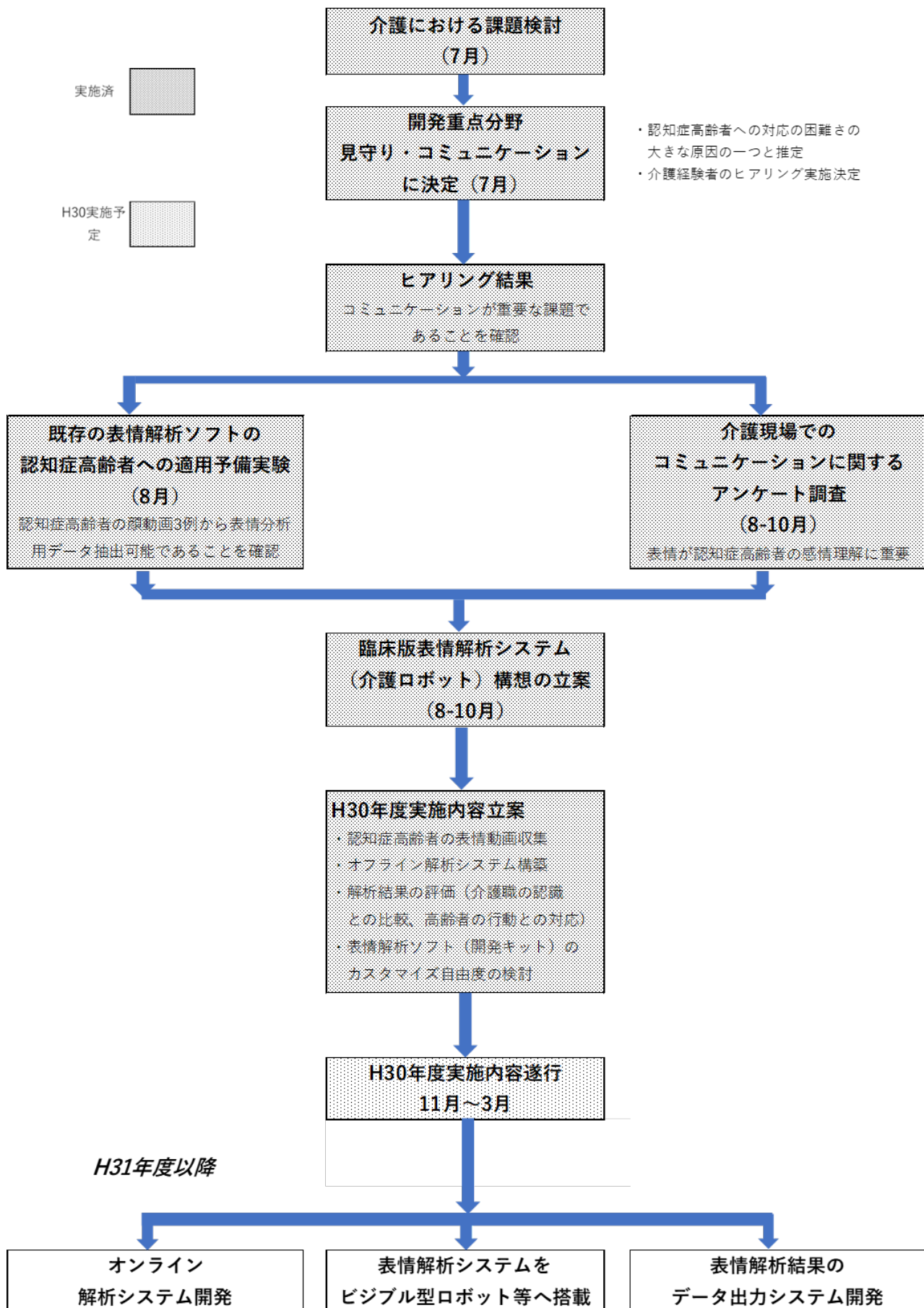
回	項目	概要
第1回 連携協 調協議 会	開催日時	2018/7/30
	出席者	コーディネーター 浜田 利満、小林 毅（長尾 PC の代理） 協議体委員 吉満 孝二、福永 一喜、藤田 賢太郎、西 綾、井上 貴博、田中 有貴、濱崎 健太、丸田 道雄
	議題・検討内 容	1) 事業概要説明(小林先生) ロボット定義について ニーズをはっきり 着想段階・開発段階・上市段階・新規開発を提案 2) スマイルキャッチプロジェクト説明 ・今後の展開：ニーズ分析が必要であり、コミュニケーションの選 択理由は現場で困っていることを、拾ってくる必要あり。 ・相手の気持ちを理解する、自分の意図を理解する。コミュニケー ションの意図が一致しているのかが大切。コミュニケーションは 簡単に使用されるが、意味合いは難しい。 ・相互性があるし、対1なのか全体なのか？言語？非言語？本人の

回	項目	概要
		<p>自立度に支援？介護負担をどう軽減していくのか？を明確にしてほしい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・フィードバックとして表情の変化をしっかりとメジャメントとして返すことは大事。 ・本人の自立支援・介護計画や看護計画をどう示すかにはなる。コミュニケーションだけで困っているわけではない。 ・現場がどう困っているからどうしたいのか、どうしたいのか？ここをしっかりと丁寧に説明してほしい。 <p>《アンケート》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ロジックを説明するためのアンケートではなく、現場の必要性をしっかりと聞いてほしい。 ・何を必要としているのかを引き出す。 <p>3. 今後について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・今後の予定では、9月の1週目にコーディネーター会議があるので、日程的にスピードの調整を。
第2回 連携協 調協議 会	開催日時	2018/10/30
	出席者	<p>コーディネーター 浜田 利満、長尾 哲男 協議体委員 吉満 孝二、福永 一喜、藤田 賢太郎、西 綾</p>
	議題・検討内容	<p>1) 企画について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・表情解析はオンライン、リアルタイムで見ていく ・次年度にどのようにつなげるかを検討すること ・進捗報告書、企画書は簡潔かつ読み手に分かりやすくアピールできるように書く ・予算がボトルネック <p>2) アンケート中間報告（n=301、今後+100程度増加）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・医療職 vs 介護職で分析してみてもどうか
第3回 連携協 調協議 会	開催日時	2018/12/23
	出席者	<p>コーディネーター 浜田 利満、長尾 哲男 協議体委員 吉満 孝二、藤田 賢太郎、西 綾 シーズ 青木孝之、福森鉄雄</p>
	議題	<p>1) 審査結果について：認知症高齢者に協議体の構想するシステムが適応できるか検証する必要がある。</p> <p>2) アンケート結果報告：600名を超える回答を得ている。看護職、リハ関連職、介護職で分け分析をすすめる。アンケートにおいてコミュニケーションが何を指しているのか明記しておく。</p> <p>3) 表情解析について：用いるシステムはオランダ製の「フェイスリーダー」。本システムを用い、現在撮影中の認知症高齢者の表情を解析し、システムの解析結果とケアに関わるスタッフとの整合性</p>

回	項目	概要
		<p>を検証する。</p> <p>4) 機器のイメージの確認：フェイススケールの持つ多様な表情解析データを整理し、必要かつ視認性に優れた UI をもつアプリケーションに転換するシステムを提案する。</p> <p>5) 実現可能性</p> <p>6) スケジュール確認：次回1月23日に会議を実施。その際、動画データの解析結果ならびにシステムの表情認識精度を報告する。</p>
第4回 連携協 調協議 会	開催日時	2019/01/23
	出席者	<p>コーディネーター 浜田 利満、長尾 哲男(遠隔にて参加)</p> <p>協議体委員 吉満 孝二、藤田 賢太郎、福永 一喜、西 綾 シーズ 青木 孝之、住友 康治、福森 鉄雄、梅澤 真司</p>
	議題	<p>1. アンケートの結果について</p> <p>2. 表情解析ソフト：FaceReader (FR) について サンプル動画の解析</p> <p>3. 実証実験の進捗 動画サンプルの撮影終了 解析と表情解析ソフトの認知症高齢者の解析精度の検証</p> <p>4. アプリについて 必要な機能、レイアウトについて</p>
第5回 連携協 調協議 会	開催日時	2009/02/09
	出席者	<p>コーディネーター 浜田 利満、長尾 哲男</p> <p>協議体委員 吉満 孝二、藤田 賢太郎、福永 一喜 シーズ 青木 孝之、福森 鉄雄</p>
	議題	<p>最終報告会スライドについて</p> <p>●スライド4 「ニーズ調査のまとめ」部分について 負担の要因 ・記録についての項目(下2行) これらは項目分け等すると、分かりやすい・伝わりやすい。</p> <p>●スライド9 ・デイサービス利用者の来所時と退所時の比較をしてみた。パワーポイントのロボットが「今日の気分」「朝ごはんを食べたか」等を聴き、そのときの表情を捉える。 ・話す声は、(感情に影響しにくいであろう) ロボット声にしている。</p> <p>●表情認識アンケートの結果について</p>

回	項目	概要
		<p>・職種ごとの結果も出している。一般の方だと表情認識の感度が下がるという傾向がある</p> <p>●その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ファミリアとして付き合いと暴言・暴力も出やすくなる。 ・他人を見ている表情（身構える表情）は、社会性を維持している一つの表れとも捉えられる。 ・医師・看護師・看護師長・ケアスタッフ、それぞれに対して見せる顔が違う （識別・表情の格差が出来ていることも大事な要素） （識別できなくなっていく過程が認知症進行のスケールにも成りうる!?) ・役割分担（格差）が施設内にも必要だと思う。 <p>それらの要素は残して調査・分析していけると良い。</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. 進化させる方向と汎化させる方向どちらも持つておく 3. 「〇〇に有効」というよりも「まずはこういうデータが取れた」ということが大事。 4. どう変わったかの評価として使えると良い 5. 夢や理想を伝えるより、やったことを報告する方が良い。 <p>【happy bell 様より 】</p> <p>●アプリについて</p> <p>まずはデータの蓄積が必要。</p> <p>ぬいぐるみ等で表情を見守る ⇒ リアルタイムに検出 ⇒ アプリで出力する</p> <p>●その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・表情を通して、動作と意識の解離をスケール評価ができると良い。

協議体 鹿児島1 (スマイルキャッチPROJECT) の流れ



3. ニーズの明確化（分析方法）

表 3 ニーズの明確化の実施状況及び実施予定

実施内容	項目	概要
アンケート調査（終了）	対象者	介護施設、医療機関に勤務し、業務上で認知症高齢者との関わりがある介護職、看護職、リハ職
	対象人数	599名
	調査項目	1. 基本属性 2. 認知症高齢者とのコミュニケーションの現状 1) コミュニケーション時の着目点 2) コミュニケーションの効果 3) 負担感 3. コミュニケーションのアセスメント 1) 記録の実施 2) 記録の目的
報告 n=599 ()内は%	1. 属性 1) 介護施設系勤務 238 (39.7%)、医療施設系 361 (60.3%) 2) 介護職 196 (32.7%)、看護職 187 (31.2%)、 リハ職 216 (36.1%) 3) 男女比 385 : 214 2. <u>認知症高齢者とのコミュニケーション上の重視点</u> （複数） 1) 表情 558 (93.2%)、2) 声 416 (69.4%)、 3) 身振り手振り 241 (40.2%) 3. <u>コミュニケーションの効果</u> （複数） 1) 安心感の提供 486 (81.1%)、2) 心理精神状態の把握 366 (61.1%)、3) BPSD（暴力や暴言等）の緩和 302 (50.4%) 4. <u>負担を感じたことがあるか</u> よくある 78 (13%)、ときどきある 361 (60.3%)、どちらでもない 72 (12%)、あまりない 73 (12.2%)、ない 15 (2.5%) 5. <u>負担の内容</u> （複数） 1) 暴言暴力 293 (48.9%)、2) 頑固さや自尊心の高さ 202 (33.7%)、3) 言葉の理解や表出 175 (29.2%) 6. <u>負担に関する介護医療職側の要因</u> （複数） 1) 多忙 344 (57.4%)、2) 自分のコミュニケーション能力不足 222 (37.1%)、3) 対象者に対する理解不足 200 (33.4%) 7. <u>コミュニケーション上の工夫</u> （複数） 1) 職員間の情報共有 361 (60.3%)、2) 家族等からの援助 196 (32.7%)、3) 道具の活用（筆談、コミュニケーションボード等） 129 (21.5%) 8. <u>コミュニケーション内容の記録</u> （複数） よく記録している 48 (8%)、記録している 297 (49.6%)、 あまり記録していない 220 (36.7%)、全く記録していない 34 (5.7%)	

実施内容	項目	概要
		<p>9. 記録の目的（複数）</p> <p>1) 対象者の理解 266（44.4%）、2) 日々の業務振り返り 223（37.2%）、業務の交換判定 210（35.1%）</p> <p>以上の結果から認知症高齢者とのコミュニケーションにおいて多数の介護医療職が「<u>表情</u>」の重要性を感じる一方で、<u>負担を感じている</u>ことが分かった。</p> <p>また、負担軽減のため <u>情報共有が大事であると感じている</u>にもかかわらず <u>記録している者は半数しかいなかった</u>。</p> <p>これらの要因として <u>多忙さ</u> や <u>自己のコミュニケーション能力不足</u> 等があることが分かった。</p>
ヒアリング調査	対象者	介護士、看護師、作業療法士、理学療法士、言語聴覚士
	対象人数	13名
	調査項目	<p>1. コミュニケーションに関する現場の声</p> <p>2. アンケートの素案検討</p>

4. 課題分析

(1) 課題① スマイルキャッチ PROJECT -

臨床版表情解析システム～コミュニケーション支援ロボット

* ここで言うコミュニケーション支援ロボットとはコミュニケーション・トイ等のおはなしロボットではなく、認知症高齢者の表情の理解を助ける介護ロボットである。

表 4 課題の分析 (1)

項目	概要	
解決すべき課題	<p>『<u>自分の能力が足りず、上手にコミュニケーションがとれない</u>』 =コミュニケーションをとっていても相互理解できているのか不安 『<u>認知症高齢者の対応に苦慮し、負担に思う</u>』 =暴言暴力が怖い、頑固で対処が難しいため、負担を感じる。 『<u>連携（記録や情報共有）は大事だが、忙しくてできない</u>』 =認知症高齢者の理解には記録が大事だが、実際は記録していない。 という声に対し、本事業では認知症高齢者とのコミュニケーションを円滑に行うため介護ロボットによる以下の可能性を検討する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>表情解析技術を用いた認知症高齢者の感情理解</u> 2. <u>データの出力と情報共有による業務効率化</u> 3. <u>BPSD（暴力や暴言等）の早期検知、トリガーの究明</u> 	
課題が解決した時のあるべき姿	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>介護者、認知症高齢者の双方の笑顔が増える</u> コミュニケーションが苦手な介護者が自信を持ち対応ができる 介護者の気持ちの余裕は認知症高齢者にも間接的に良い効果を及ぼす。 2. <u>介護者の情報共有が推進</u> ログ閲覧、サマリー出力により簡便、確実に情報共有がなされる。 3. <u>BPSD の対応がすすむ</u> 顔面筋による顔のパーツ（ユニット）の微細な動きから表情を解析する技術で、BPSD 時の特徴的な顔貌や BPSD のトリガーを特定できる可能性がある。 4. <u>データを用いた科学的介護がなされる</u> 主観的な基準で判断していた表情を、共通のスケールで解析することで、日々の振り返りや業務の交換判定に使える。 	
具体的な到達目標	<p>現状⇒将来</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 30⇒60%、表情解析、ヒアリング、アンケートによる評価 2. 50⇒80%、機器導入前後の実態調査 3. 20⇒80%、ケース報告 4. 30⇒80%、実態調査 	
対象者	被介護者	<p>言語的コミュニケーションや社会的交流に障害がある者 BPSD により暴言・暴力等がある者</p>
	介護者	<p>認知症高齢者とのコミュニケーションに負担を感じる介護職、看護職、リハ職</p>

5. 解決策の検討（提案する新規ロボット等のアイデア）


（1） 課題①より生じたニーズの対応



表 5 ニーズを解決するためのシーズの提案（1）

項目	概要
<p>ロボットの概要 (機器のイメージ)</p>	<p>開発重点分野：見守り・コミュニケーション コミュニケーション支援ロボット</p> <div data-bbox="517 568 1382 1339" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>■臨床版表情解析システム構成図 スマイルプロジェクト 2019.2.14 Vol.1</p> </div> <p>ロボットの概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ●カメラ（センサ系） ウェアラブルカメラ、スマホカメラ、Webカメラによる表情の撮影 ●FaceReader（知能系） 問題解決の基盤となるアルゴリズム ●臨床版表情解析ソフト～新規開発（駆動系） 認知症高齢者の表情解析に特化したインターフェイスに改良 いつでも、誰でも、すぐに使えるソフト
<p>想定される 購入者と予定価格</p>	<p>【想定される購入者】 医療機関、介護施設</p> <p>【使用者】 介護職、看護職、リハビリテーション職</p> <p>【販売予定価格】</p> <p>1. イニシャルコスト カメラ5万円、タブレット7万円（あれば新規購入の必要なし） アプリ費用1万円</p>

項目	概要
	ランニングコスト 月々1万円3台迄 その他通信費
利用場面	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>医療機関、介護施設の居室またはホールにおける使用イメージ</u> 【アセスメント】 どこで ⇒認知症高齢者の居室またはホール 何を ⇒ADL 場面や BPSD 前後の表情 どうする⇒解析し、サマリーを作成 【見守リアラート】 どこで ⇒認知症高齢者の居室またはホール 何を ⇒BPSD 前後の表情 どうする⇒検出したらアラートを送信 【データ出力】 何を ⇒サマリー どうする⇒メイン PC に送信 2. <u>医療機関、介護施設のリハビリテーション室における使用イメージ</u> 【アセスメント】 どこで ⇒リハビリテーション室 何を ⇒リハビリテーション時の表情 どうする⇒解析し、リハの効果、満足度についてサマリーを作成 【データ出力】 何を ⇒サマリー どうする⇒メイン PC にメール送信
どのような機能が 必要か	<ol style="list-style-type: none"> 1. 認知症高齢者の表情の解析機能 2. アセスメント機能 前後比較、経時的変化、任意時間における感情の配分 3. データ出力機能 アセスメントの表示、ログの出力 4. 見守り機能 BPSD を検知し、知らせる
機器を導入する上 での今後の検討課 題 (確認すべき点)	開発企業（オランダのノルディス社）から、ベースとなる表情解析ソフトは健常者（乳幼児から高齢者）の表情解析の精度を保証しているが、認知症高齢者については未知数であるとのこと。カスタマイズについては本協議体のニーズを満たせるかは検討の必要があるとの回答を得ている。そこで、責任ある介護ロボットの提案を行うために以下の検討が不可欠である。 <ol style="list-style-type: none"> 1. プレ解析：認知症高齢者（表情）の動画を素材にした解析 2. プレ検証：ソフトウェア開発キットの自由度を検証
期待される導入効 果	今後は様々な機器の搭載される可能性がある。
解決したニーズの 結果の評価指標の	<ol style="list-style-type: none"> 1. 介護者、認知症高齢者の双方の笑顔が増える ⇒表情解析、ヒアリング、アンケートによる評価

項目	概要																																																																																																																																																							
設定	2. 介護者の情報共有が推進 ⇒機器導入前後の実態調査 3. BPSD の対応がすすむ ⇒ケース報告 4. データを用いた科学的介護がなされる ⇒実態調査																																																																																																																																																							
アイデアの評価	顔認証ソフト、一般の表情解析ソフトはあるが、認知症高齢者の表情解析をうたう製品はない。 実現可能性は連携企業からアドバイスを得ている。 想定価格の妥当性については今後の開発期間と開発コストを見ながら検討したい。																																																																																																																																																							
シミュレーションの方法と結果 【推進枠のみ】	<p>スケジュール</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>スケジュール</th> <th>6月</th> <th>7月</th> <th>8月</th> <th>9月</th> <th>10月</th> <th>11月</th> <th>12月</th> <th>1月</th> <th>2月</th> <th>3月</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>受託契約締結</td> <td>●</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1) 倫理審査及び承認</td> <td></td> <td>●</td> <td>●</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2) 課題分析：ヒアリング調査と分析</td> <td></td> <td>●</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>アンケート調査と分析</td> <td></td> <td></td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3) 課題解決に向けたアイデア抽出</td> <td></td> <td></td> <td>●</td> <td>●</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4) 認知症高齢者の表情解析</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>●</td> <td>●</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5) 仮想ロボット等の検討</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>●</td> <td>●</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6) 報告書作成</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>7) 報告書の納品</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>8) 連携協調協議会検討委員会</td> <td>●</td> <td></td> <td></td> <td>●</td> <td></td> <td>●</td> <td></td> <td>●</td> <td></td> <td>●</td> </tr> </tbody> </table> <p>本事業では、まず既存の表情解析ソフトをレンタルした。レンタル期間中（期間は契約上の最小単位 5 か月、満了は 31 年 3 月）、本来健常者を対象とした機能が、認知症高齢者に対して十分に発揮されるか検証した。</p> <p>検証方法は、以下の通りである。</p> <p>1) 実証実験</p> <p>【被験者】 認知症高齢者 A 氏を知る（もしくは全く知らない）介護職、看護職、リハ職、家族、一般（n=39）</p> <p>【方法】 FaceReader（FR）を用いて認知症高齢者 A 氏の表情を解析し、「喜び」「悲しみ」「怒り」の 3 表情が高い強度で出現した場面を抽出（数秒程度）する。被験者にその表情を見せ、3 表情のうちどれかを答えさせる。</p> <p>【結果】</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>良く知っている(n=7)</th> <th>知っている(n=11)</th> <th>知らない(n=21)</th> <th>overall (n=39)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>怒り</td> <td>5 (71.4%)</td> <td>3 (27.3%)</td> <td>10 (47.6%)</td> <td>18 (46.2%)</td> </tr> <tr> <td>悲しみ</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>喜び</td> <td>7 (100%)</td> <td>9 (81.8%)</td> <td>13 (61.9%)</td> <td>29 (74.4%)</td> </tr> <tr> <td>positive</td> <td>7 (100%)</td> <td>8 (72.7%)</td> <td>13 (61.9%)</td> <td>28 (71.8%)</td> </tr> <tr> <td>negative</td> <td>7 (100%)</td> <td>11 (100%)</td> <td>15 (71.4%)</td> <td>33 (84.6%)</td> </tr> </tbody> </table>	スケジュール	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	受託契約締結	●										1) 倫理審査及び承認		●	●								2) 課題分析：ヒアリング調査と分析		●									アンケート調査と分析			●	●	●						3) 課題解決に向けたアイデア抽出			●	●							4) 認知症高齢者の表情解析						●	●				5) 仮想ロボット等の検討							●	●			6) 報告書作成									●	●	7) 報告書の納品										●	8) 連携協調協議会検討委員会	●			●		●		●		●		良く知っている(n=7)	知っている(n=11)	知らない(n=21)	overall (n=39)	怒り	5 (71.4%)	3 (27.3%)	10 (47.6%)	18 (46.2%)	悲しみ	0	0	0	0	喜び	7 (100%)	9 (81.8%)	13 (61.9%)	29 (74.4%)	positive	7 (100%)	8 (72.7%)	13 (61.9%)	28 (71.8%)	negative	7 (100%)	11 (100%)	15 (71.4%)	33 (84.6%)
スケジュール	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月																																																																																																																																														
受託契約締結	●																																																																																																																																																							
1) 倫理審査及び承認		●	●																																																																																																																																																					
2) 課題分析：ヒアリング調査と分析		●																																																																																																																																																						
アンケート調査と分析			●	●	●																																																																																																																																																			
3) 課題解決に向けたアイデア抽出			●	●																																																																																																																																																				
4) 認知症高齢者の表情解析						●	●																																																																																																																																																	
5) 仮想ロボット等の検討							●	●																																																																																																																																																
6) 報告書作成									●	●																																																																																																																																														
7) 報告書の納品										●																																																																																																																																														
8) 連携協調協議会検討委員会	●			●		●		●		●																																																																																																																																														
	良く知っている(n=7)	知っている(n=11)	知らない(n=21)	overall (n=39)																																																																																																																																																				
怒り	5 (71.4%)	3 (27.3%)	10 (47.6%)	18 (46.2%)																																																																																																																																																				
悲しみ	0	0	0	0																																																																																																																																																				
喜び	7 (100%)	9 (81.8%)	13 (61.9%)	29 (74.4%)																																																																																																																																																				
positive	7 (100%)	8 (72.7%)	13 (61.9%)	28 (71.8%)																																																																																																																																																				
negative	7 (100%)	11 (100%)	15 (71.4%)	33 (84.6%)																																																																																																																																																				

項目	概要					
	介護職 (n=9)	看護職 (n=13)	リハ職 (n=5)	一般人 (n=11)	家族 (n=1)	overall (n=39)
怒り	3 (33.3%)	5 (38.5%)	3 (60%)	7 (63.6%)	0	18 (46.2%)
悲しみ	0	0	0	0	0	0
喜び	6 (66.6%)	11 (84.6%)	5 (100%)	6 (54.5%)	1 (100%)	29 (74.4%)
positive	6 (66.6%)	12 (92.3%)	3 (60%)	6 (54.5%)	1 (100%)	28 (71.8%)
negative	7 (77.7%)	13 (100%)	5 (100%)	7 (63.6%)	1 (100%)	33 (84.6%)
【知見】	<ul style="list-style-type: none"> ・ FR と対象を良く知る群との合致率は高い (FR は高感度である可能性) ・ 専門職の合致率は高いが職種間差がある (職能特性の差の可能性) ・ FR は「喜び」「positive-negative」の解析力は高いが、「悲しみ」等、解析が難しい表情があるかもしれない。 ・ FR の能力に十分期待が持てる一方で、認知症高齢者向けに改良が必要 					
2) ソフトウェアのカスタマイズ可能性について	<p>同ソフトの開発キットのカスタマイズの自由度を検討する。 ソフト開発会社「ノルダス社」(オランダ) から <u>API (機能と仕様書)</u> の取得した。 <u>SDK (ソフトウェア開発キット)</u> の許諾 が得られた。</p>					
3) ソフトウェアのプロダクトイメージの製作について						

項目	概要
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>上記はタブレットの画面である（製品版はスマートフォンにも対応）。ウェアラブルカメラ、スマホ・タブレットカメラ、webカメラで撮影した認知症高齢者の動画をクラウドサーバーにアップロードし、臨床版表情解析ソフトにて解析した結果を介護者が持つスマホ・タブレットに送信する。この間の時間差は最大3秒程度（通信環境で異なる）。表示は画像1枚目右下に表示される7種類の印象的なアバターによって示される。画像2枚以降は7つの表情のサマリーのサンプル、顔のユニットの活動の変化、様々な感情値の経時的变化を示すものである。</p> <p>【31年度以降】</p> <p>福祉用具・介護ロボット実用化支援事業に応募し、表情解析ソフトの開発キットを購入し、介護医療領域で必要なパラメータの選別、アセスメント機能、アラート/アラームメール送信機能、データ出力機能の追加、加えてオンライン解析システムを開発し、臨床評価を行い、製品化を目指す。</p>

「介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会」最終報告書
 (推進枠 ・ 一般枠)

1. 協議会概要

(1) 本事業の主担当窓口

協議会名	鹿児島県 II
委員長名	吉満 孝二
協議会 連絡先	〒890-8506 住所：鹿児島市桜ヶ丘 8-35-1 鹿児島大学医学部保健学科作業療法学専攻 電話：099-275-6805（携帯：080-5280-7664） 連絡先窓口担当者氏名：吉満 孝二

(2) 協議会メンバーリスト

表 1 協議会のメンバー構成

役割	所属・職種・役職等	氏名
ファシリテーター (委員長)	鹿児島大学医学部保健学科作業療法学専攻	吉満 孝二
ニーズ側 (介護施設等)	医療法人 慈風会 作業療法士	西 綾
	医療法人 玉昌会 作業療法士	平嶋 佑太郎
	医療法人 菊野会 作業療法士	田代 直子
	社会福祉法人 城西福社会 施設長	日高 美沙
シーズ側 (開発メーカー)	株式会社 楽研 代表取締役	青木 孝之
	株式会社 ハッピーベル 代表取締役	福森 鉄雄
	株式会社 システムジャパン 代表取締役 CTO	七里 芳輝 梶野 義幸
	株式会社 ひばりラボ 代表取締役	谷口 勇作
	株式会社 YouCare	千種 芳幸
その他	鹿児島大学医学部保健学科作業療法学専攻教授	田平 隆行
	鹿児島大学医学部保健学科作業療法学専攻助教	池田 由里子
プロジェクトコー ディネーター	認定特定非営利法人佐賀県難病支援ネットワー ク	井手 將文
	株式会社 くますま 代表取締役	河添 竜志郎

2. 実施計画及び実施スケジュール

(1) 協議会の特性（得意分野や検討フィールド等の特徴）

当協議会は鹿児島大学医学部の産学官連携より発展したコンソーシアムがベースになっている。連携企業の中には3年以上継続し連携をしている企業もあり、メンバー同士の信頼が厚く、広い人脈がある。委員長の吉満は昨年度の介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会に参画し、一連のプロセスを経験している。

〈鹿児島2の得意分野〉

連携企業の得意分野はセンサとIoTである。

〈検討フィールド〉

痰の吸引や経管栄養を必要とする高齢者、障害者が増加する中で、医療機関や介護施設の看護職員の配置等の医療提供体制は十分ではなく、介護医療職の更なる連携・協働が求められている。そのような背景から2010年以降、一定の研修を受けたリハビリテーション職、介護職員等による喀痰吸引等の実施が認められるようになったが、従前の状況が改善されたとは言い難い。

そこで我々は

1. ニーズ調査：介護医療職に対し、喀痰吸引の実態、困りごとを明らかにする。
2. 咳嗽音の録音/周波数分析：咳嗽音を録音し、吸引直前の咳嗽音の特徴を抽出。
3. 試作機製作：自動で痰の貯留を検知し、アラート/アラームメールを送信し、訪室を要請するシステムを構築。

以上を行うことにより、痰の吸引を要する高齢者の苦痛軽減と最適な見守りを図り、同時に記録の自動化、連携の強化による介護者の精神的負担軽減を試みる。

(2) 検討状況（予定含む）

表 2 協議会の実施状況及び実施

回	項目	概要
第1回連携協調協議会	開催日時	2018/8/5
	出席者	コーディネーター 井手 将文、河添 竜志郎 協議委員 吉満 孝二、西 綾、平嶋 佑太郎
	議題・検討内容	1. 鹿児島島の計画説明： 集音マイクの器材は何用のマイクになるのか？ ⇒嚙下音を録音するようマイクを使用する。 〈指摘〉 ・結果として、アラームが鳴った時に行けばいいというわけではない。 ・複数のスタッフが加わる中で、それを使うとより安全に利用できるようなコンセプトがいいのではないか。 ・病院では、これがあれば巡回しなくていいとの問題ではない。 ・喉の音だけで波形の変化があり、ある程度録音しないと信頼性がないかもしれない。

回	項目	概要
		<ul style="list-style-type: none"> ・レガメは、姿勢やマットで変化する事があるかなど、精度を確認すべき。 ・レガメによるデータ収集はどのくらいの時間をとるのか。24時間で考えると、データが多くなりすぎる。 ・呼吸器使用している人と、違う人でも音の比較をしていくといい。 ・定期的なタイミングを知らせる表示もあっていい。 ・センサ系は多くあり、OT協会が引き受けたニーズとあっているかを確認。 ・病院は、状態に応じて対応の変化ができるが、在宅は難しい。その判断の手助けでもいい。 ・ある程度の予測をたてておいて、要素をたてないとないといけない。 ・商品は、誰をユーザーとみるか？ ・医療機器の兼ね合いが気になっていた。リスク管理に注意。 <p>〈アンケートに関して〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・書く人がイメージを同じ様にでき、整理しやすいようにアンケートを作成していくべき。夜勤・日勤などを統一する。 ・経験年数/夜勤・日勤/時間/人数/急変/などポイントは多い。 ・クロス集計で考えるといい。レギュラー・イレギュラーのポイントを、要因を探る必要あり。 ・看護師と他の職種では、喀痰吸引に対する認識やスキルが違うので、別にした方がいい。 ・在宅向けに考えると、在宅側のニーズが必要である。訪問看護師にヒアリング調査をして、家族のニーズを探る必要もあり。
第2回連携協調協議会	開催日時	2018/10/18
	出席者	コーディネーター 井手 将文、河添 竜志郎 協議委員 吉満 孝二、西 綾、平嶋 佑太郎
	議題・検討内容	1) 進捗状況報告 <ul style="list-style-type: none"> ・排痰ケア最適化計画-吸引お知らせシステム（解決すべき課題、課題が解決した際のあるべき姿、到達目標、対象者） ・ニーズアンケート途中経過報告 2) 検討事項 <ul style="list-style-type: none"> ・吸引音のデータが吸引タイミングを把握するために有用であるかを検証。 ・音の波形が変化する状況を予測し、その際の対処法を検討。 ・データが拾えていない場合、その状況に合わせてお知らせするシステムを検討。 ・商品化する際、利用者の状況（通信環境の有無等）に合わせて提案できるよう複数のバリエーションを検討。

回	項目	概要
		<ul style="list-style-type: none"> ・吸引のお知らせ方法（メールやアラーム等）を検討。 ・ログをどのように取り扱うか（テキストデータでの送信やプリントアウトでの出力等）、またデータを送る際に期間や時間帯で選択できるよう設定調整を行う。 ・痰貯留モデル（機序）の作成
第3回連携協議会	開催日時	2018/12/18
	出席者	協議体（吉満，平嶋，西），PC（井手，河添）
	議題	<p>1) 審査結果について</p> <p>2) アンケート結果について</p> <p>3) 音声解析結果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・吸引前後で特徴的な波形が得られる可能性が示唆された。 <p>4) バイタルデータ解析結果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・対象者ごとにキャリブレーションをかけ、個々に合わせた吸引アラート養成システム作成を検討。 ・データサンプリングは継時的にデータをとるべきか検討。 ・覚醒状態や環境などの外的要因での変化があるか確認していく必要がある。 ・データ収集の対象者 咽喉マイクのための収集 n=2 咽喉マイク、レガメでの収集 n=4 ・対象者は気切有3名、気切無3名 <p>5) 機器のイメージ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・データの管理方法（クラウドなど）、また取得したデータをどのように活用していくか。在宅サービスやかかりつけ医がどのような情報を求めているかも含めて検討が必要。 <p>6) 実現の可能性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・形式はアプリとマイクを用いる方向で検討、アプリはiPhoneとの連動をさせる。その際、電源供給の方法やその他の通信機器からの干渉は受けないか、また通信費用の負担などコスト面については検討していく必要あり。 ・吸引アラートは時間間隔に上限を設定しておき、時間経過でのお知らせ機能を設けることも必要。 ・アプリの画面表示方法を検討。案として青→安全、黄色→時間経過で点灯、赤→吸引要請。視覚的に判断できる画面表示を検討していく。 <p>7) スケジュール確認</p>
第4回連携協議会	開催日時	2019/02/06
	出席者	<p>コーディネーター</p> <p>井手将文、河添 竜志郎</p> <p>委員</p> <p>吉満孝二、西綾、平嶋佑太郎</p> <p>シーズ</p> <p>青木孝之、谷口勇作、七里芳輝、梶野義幸、福森鉄雄、千種芳幸 (WEB)</p>

回	項目	概要
	議題	<p>1. ニーズの進捗 アンケート集計終了 ・ N=301 (全体) 看護 : 197 介護 : 3 リハ : 101</p> <p>2. 最終発表フォーム</p> <p>1) 課題分析</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 解決すべき課題 : 1 見守り訪室や吸引記録を自動記録 (複数患者の一括管理) 2 テキストデータ、グラフを出力 3 訪室要請のアラートメールを送信 4 見守り忘れのアラームメールを送信 ・ 解決した時のあるべき姿・到達目標 : 多忙な介護者の見守り、吸引記録作業を自動化、共有 2 訪室忘れ防止、貯痰の早期発見により当事者の苦痛を最短に 3 複数患者の見守りの効率化 ・ 課題解決のための検討 : 課題解決のための機器のアイデア : 1. ロボットのイメージ 2. 必要な機能・技術、新規ロボット等導入による課題解決の評価方法、既存の機器、類似機器との相違点、優位性 3. シミュレーションの方法、結果、結果から明確になった事項 <p>2) YouCare 様</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 人間の音声は 5000Hz 以下であり、吸引時のバキューム音は区別可能。吸引機器により音域に差が生じる可能性はある。またマイクの性能でも変化する可能性あり。キャリブレーションに関しては、徐々に頻度を減らせる可能性がある。周辺機器の音 (特に身体に直接触れる機器) を拾う可能性もあるがキャリブレーションにより徐々に精度は向上していくと考える。 <p>3) システムジャパン様・ひばりラボ様</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ データ解析は 1. 呼吸数 2. 心拍数 3. 呼吸帯域レベルの差分 4. 体動帯域レベル (参考) 5. 痰の吸引量 (参考) を基に実施。現在解析結果をまとめている状況。 <p>4) ハッピーベル様</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ アプリ上での音響解析、また Web アプリへとばして解析を行う方法を検討している。現在アプリのモデル作成中。

3. ニーズの明確化 (分析方法)

表 3 ニーズの明確化の実施状況及び実施

実施内容	項目	概要
アンケート調査	対象者	医療機関、介護施設に勤務し、吸引経験がある看護師、介護士、リハビリテーション職
	対象人数	301 名 (看護・介護職 200 名、リハ職 101 名)
	報告 n=301 () 内は%	<p>1. 基本属性</p> <p>1) 看護介護職 200 (66%)、リハ職 101 (34%)</p> <p>2) 男女比 78 : 223</p>

実施内容	項目	概要
		<p>2-1. <u>吸引の目安：看護・介護職（複数回答）</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 湿性咳嗽音が聴こえる場合 145 2) 分泌物が視覚的に確認できる場合 111 3) パルスオキシメータで低酸素血症を認めた場合 86 4) 誤嚥した場合 86 <p>2-2. <u>吸引の目安：リハ職（複数回答）</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 湿性咳嗽音が聴こえる場合 83 2) 分泌物が視覚的に確認できる場合 72 3) パルスオキシメータで低酸素血症を認めた場合 35 <p>3-1. <u>吸引業務における困りごと：看護・介護職 日勤帯（複数回答）</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 吸引が遅れ申し訳なく思うことがある 74 2) 困りごとはない 62 3) 業務に追われ時間的余裕がない 50 <p>3-2. <u>吸引業務における困りごと：看護・介護職 夜勤帯（複数回答）</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 吸引が遅れ申し訳なく思うことがある 69 2) 困りごとはない 68 3) 業務に追われ時間的余裕がない 58 <p>3-3. <u>吸引業務における困りごと：リハ職（複数回答）</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 自分の吸引技術に不安がある 63 2) 吸引の情報共有が十分でない 30 3) 業務に追われ時間的余裕がない 24 <p>4-1. <u>吸引業務負担感：看護・介護職日勤帯</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 全く負担ではない 45 (22.5%) 2) あまり負担ではない 74 (37%) 3) どちらともいえない 45 (22.5%) 4) やや負担である 29 (14.5%) 5) 負担である 7 (3.5%) <p>4-2. <u>吸引業務負担感：看護・介護職夜勤帯</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 全く負担ではない 44 (22%) 2) あまり負担ではない 55 (27.5%) 3) どちらともいえない 56 (28%) 4) やや負担である 33 (16.5%) 5) 負担である 12 (6%) <p>4-2. <u>吸引業務負担感：リハ職</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 全く負担ではない 13 (12.9%) 2) あまり負担ではない 42 (41.6%) 3) どちらともいえない 30 (29.7%) 4) やや負担である 13 (12.9%) 5) 負担である 3 (3%) <p>5. <u>要吸引者がいた場合の対応：リハ職</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) リハ担当なら吸引する 44 (43.6%)

実施内容	項目	概要
		<p>2) 基本的に看護師に依頼 26 (25.7%) 3) どのような場合でも吸引する 16 (15.8%) 4) 時間的に余裕があれば吸引する 15 (14.9%)</p> <p>6-1. <u>理想とする対応策：看護・介護職（複数回答）</u> 1) 環境調整（ベッドレイアウト等）130 2) 職員の増員 98 3) 吸引時間、回数を記録、表示する機器の開発 67 …吸引のタイミングを予測する機器 3</p> <p>6-2. <u>理想とする対応策：リハ職（複数回答）</u> 1) 定期的な技術研修の実施 1 2) 環境調整（ベッドレイアウト等）52 3) 吸引時間、回数を記録、表示する機器の開発 46 …吸引のタイミングを予測する機器 0</p> <p>以上の結果から吸引の目安として音声情報（湿性咳嗽音が聴こえる場合）を頼りにしており、看護介護職は吸引が遅れてしまうことをすまないと感じ、リハ職は自身の吸引技術に自信がなく、情報共有がなされていないことと困りごととして挙げていた。吸引業務負担感については看護介護職の日勤帯では18%が負担と答え、夜勤帯では22%と負担を訴える者が4PT増えた。リハ職で負担に感じるものは15.9%であった。なおリハ職が要吸引者を発見した場合の対応としてどのような場合でも吸引すると答えた者は少なく、看護師に依頼するケースも見られた。</p> <p>理想とする対応策として、環境調整や増員その他、吸引時間、回数を記録、表示する機器の開発を求める声も多くみられた。吸引予測についてはほとんどニーズがなかった。</p>
ヒアリング調査	対象者	医療機関の看護師、療法士、訪問看護師
	対象人数	14人
	調査項目	1. 吸引の現状 2. アンケートの素案検討

4. 課題分析

(1) 課題① 排痰ケア最適化計画 - 吸引お知らせシステム

表 4 課題の分析 (1)

項目		概要
解決すべき課題		<p>アンケート結果から吸引の困りごととして</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 吸引が遅れて申し訳なく思う ・ 時間的な余裕がない ・ 吸引の情報共有が十分ではない、等が挙げられた。 <p>これらの困りごとから、特に「吸引の遅れ」「時間的な余裕の無さ」「情報共有の不十分さ」の解決を目的として、センサを用いて、医療機関（特に夜勤帯を想定）、介護施設、在宅において、吸引履歴の自動記録と痰の貯留を知らせる介護ロボットの提案を行う。</p> <p>そこで、要喀痰吸引者の痰の不測の貯留を検知し、</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 見守り訪室や吸引履歴を自動記録 2. 業務効率化（データの出力と共有） 3. 訪室要請のアラートメールを送信 4. 見守り忘れのアラームメールを送信 <p>以上より、喀痰吸引に係る患者の苦痛軽減、最適な見守りによるマンパワー効率的配分、記録の自動化と介護者の連携強化による精神的負担軽減を行いたい。</p>
課題が解決した時のあるべき姿		<ol style="list-style-type: none"> 1. 訪室忘れ防止、貯痰の通知により当 事者の苦痛を最短に 2. 介護者の <u>記録・情報共有の効率化</u> 3. 複数患者の <u>見守りの効率化</u> (30⇒100%) 見守り順序、環境設定（部屋割り、ベッドレイアウト）の最適化
具体的な到達目標		<ol style="list-style-type: none"> 1. 30⇒100% 判定基準＝ケース報告 2. 30⇒100% 判定基準＝ヒアリング、アンケートによる評価 3. 30⇒100% 判定基準＝見守り一巡の時間測定
対象者	被介護者	認知機能や運動機能の障害により、自らナースコールや発声により貯留した喀痰の吸引要請ができない者。
	介護者	看護職、介護職、リハ職 家族

5. 解決策の検討（提案する新規ロボット等のアイデア）

（1） 課題①より生じたニーズの対応

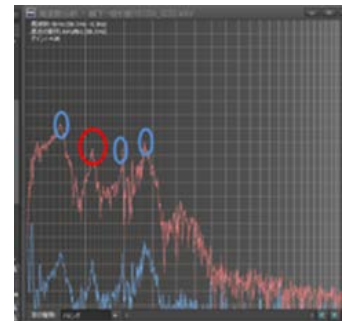
表 5 ニーズを解決するためのシーズの提案（1）

項目	概要
<p>ロボットの概要 (機器のイメージ)</p>	<p>開発重点分野：見守り・コミュニケーション</p> <p>■喀痰吸引機器構成図 2019.2.13 呼吸吸引PJ Vol.4</p> <ul style="list-style-type: none"> ・咽喉マイク = 音声信号データを取得 ・ドップラーセンサー（レガーム）= 体の表面の微細な振動を検知 <p>咽喉マイク Androidスマホ Wifi ドップラーセンサー（レガーム）※Wifiモジュール内蔵</p> <p>Wifi ルーター</p> <p>Wifi クラウドサーバー Webアプリ</p> <p>Wifi DB 分析データ</p> <p>Bluetooth IFTTT外部連携</p> <p>アラート アラート</p> <p>LINE / SMS</p> <p>室内LEDライト</p> <p>ベッド脇にドップラーセンサーを設置する 患者の首にマイクを付ける</p> <p>スマホやPCなどへアラートやサマリーを出力</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>吸引作業を記録</p> <ul style="list-style-type: none"> ・吸引日時 ・患者 ・喀痰量 ・吸引回数 ・吸引時間 ・担当スタッフ </div> <p>吸引お知らせシステム（仮称）の提案</p> <p>【システムの構成】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 咽喉マイク（<u>介護ロボットの要件：センサ系</u>） ケーブル込み市価 5,000 円程度 ドップラーセンサ「レガーム」（<u>介護ロボットの要件：センサ系</u>） 150,000 円 2. 解析アプリ（<u>介護ロボットの要件：知能系</u>） ゴロ音や体動、呼吸数、脈拍数を解析、アセスメント 3. 解析/通信アプリ（<u>介護ロボットの要件：駆動系</u>） アラートメールやアラームメールを送信

項目	概要
	<p>サマリー（テキストデータ、グラフ）を出力</p> <p>4. その他（<u>痰の貯留機序の分析</u>）</p> <p> ゴロ音のサンプリングと周波数分析</p> <p> 呼吸数と脈拍数のサンプリングと分析</p> <p>【システムの特徴】</p> <p>1. <u>安価でシンプルな構成</u>：センサ系は市販のマイクとドップラーセンサ、知能系、駆動系はスマートフォン本体とアプリ。</p> <p>2. <u>見守り機能</u>：解析アプリで痰の貯留を判断し、メールを送信。また一定時間以上見守りが行われないとメールを送信。</p> <p> これらは <u>介護医療職の排痰ケア業務の「補助」</u>として役立つ。</p>
<p>想定される 購入者と金額</p>	<p>【想定される購入者】</p> <p> 医療機関、介護施設（入所）、一般（家族）</p> <p>【使用者】</p> <p> 看護師（訪問看護師含む）、介護士、リハビリテーション職、家族</p> <p>【金額】</p> <p>1. イニシャルコスト：マイク、ドップラーセンサ、ケーブル、アプリ購入費 24万円程度</p> <p>2. ランニング：アラートメールを発信する際の通信料のみ</p>
<p>利用場面</p>	<p>1. <u>医療機関、介護施設の居室における使用イメージ</u></p> <p>【見守り吸引アラート】</p> <p> どこで ⇒居室</p> <p> 何を ⇒予期せぬ痰の貯留</p> <p> どうする⇒検知し、アラートメールで職員に訪室要請</p> <p>【見守り忘れアラーム】</p> <p> 職員数名で見守りをする場合、他の職員がいつ訪室見守りしたのかわからない。そこで訪室時にアプリを起動すれば見守り記録が残る機能を元に、</p> <p> 何を ⇒一定の時間、見守り（＝アプリの起動）が無いこと</p> <p> どうする⇒アラームメールで職員に訪室要請</p> <p>【アセスメント】</p> <p> 何を ⇒訪室見守り回数や吸引履歴、平均吸引回数、吸引頻出時間帯について</p> <p> どうする⇒サマリーを作成し、スマホアプリを開くことで、簡単にサマリーにアクセス</p> <p>【データ出力】</p> <p> 何を ⇒スマホのサマリー（テキストデータやグラフ）</p> <p> どうする⇒メインPCに1日に1回送信し、紙媒体に出力</p> <p>2. <u>在宅における使用イメージ</u></p> <p>【見守り吸引アラート】</p> <p> どこで ⇒夜間帯、在宅</p> <p> 何を ⇒予期せぬ痰貯留</p> <p> どうする⇒検知し、アラートメールで家族に訪室要請</p>

項目	概要
	<p>【見守り忘れアラーム】 どこで ⇒ 昼間帯、在宅 何を ⇒ 介護者が家事や庭掃除等で見守りをうっかり忘れていること どうする⇒ 検知し、アラームメールで訪室要請</p> <p>【アセスメント】 何を ⇒ 訪室見守り回数や吸引履歴や平均吸引回数、吸引頻出時間帯について どうする⇒ サマリーを作成し、スマホアプリを開くことで、簡単にサマリーにアクセス</p> <p>【データ出力】 何を ⇒ サマリー（テキストデータやグラフ） どうする⇒ 医療機関や訪問看護ステーションにメール送信する。</p>
<p>どのような機能が 必要か</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 解析機能 バキューム音、ゴロ音の特定、呼吸数の解析 2. 排痰ケアのスケジュール管理 訪室履歴、吸引履歴の自動記録、ログから効率的な訪室パターンを示唆 3. リマインダー/アラート機能 一定時間以上の不訪室を知らせる機能、不測の貯痰を知らせる機能 4. メール送信機能 5. アセスメント/データ出力機能
<p>機器を導入する 上での今後の検討課題 (確認すべき点)</p>	<p>予期せぬ貯痰や見守り忘れを知らせることで <u>訪室を促し</u>、吸引の履歴を管理することにより <u>吸引業務の補助</u> をする機器である。 <u>本機により通常の見守りが不要になるということではない。</u></p>
<p>期待される導入 効果</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>要吸引者の苦痛が軽減</u> 2. <u>介護者の業務負担の軽減</u> 3. 介護者の訪室遅れや忘れ等を防止
<p>解決したニーズ の結果の評価指標 の設定</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 訪室忘れ防止、貯痰の通知により当事者の苦痛を最短に (30⇒100%) 判定基準＝ケース報告 2. 介護者の記録・情報共有の効率化 (30⇒100%) 判定基準＝ヒアリング、アンケートによる評価 3. 複数患者の見守りの効率化 (30⇒100%) 判定基準＝見守り一巡の時間測定
<p>アイデアの評価</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 排痰ケアにおける類似の機器はない。 ・ センサを用いた排出物の予測、スケジュール管理という観点から「D Free」は類似性がある。
<p>シミュレーションの方法と結果 【推進枠のみ】</p>	<p>スケジュール</p>

項目	概要											
スケジュール	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
受託契約締結	●											
1) 倫理審査及び承認		●	●									
2) 課題分析：ヒアリング調査と分析		●										
アンケート調査と分析			●	●	●	●						
3) 課題解決に向けたアイデア抽出				●	●							
4) 咳嗽音の収集と解析						●	●					
5) 試作機（アプリプログラム）製作							●					
6) 報告書作成									●	●		
7) 報告書の納品											●	●
8) 連携協議協議会検討委員会	●			●		●		●			●	●
	シミュレーションについて											
	1. マイクによる分析											
	咽喉マイクで貯痰を検知できるか検討した。											
	【対象】											
	要排痰ケア患者 4 名 機材：南豆無線電機											
	社製 マイク SH-12jKL											
	【方法】											
	周波数解析は被験者の頸部に設置したマイク											
	から取得した吸引直前、最中、直後、平											
	常時の音声データから、排痰直前のデータにあらわれる痰貯留時の副											
	雑音と吸引時のバキューム音の特徴音の取得を試みた。											
	【結果】											
	気管切開なしの患者で、吸引前の呼吸											
	音に特徴音を検出された。											
	* 周波数帯域には若干の個人差、週レベル											
	で若干の個人内差あり											
	気管切開ありの患者では、特徴音は不											
	検出											
	気管切開の有無によらず、バキューム音											
	に特徴音を検出											
	【知見】											
	気管切開なし患者の貯痰検知は可能(1 回/数日の再測定が必要)											
	気管切開あり患者のマイクによる貯痰検知は困難、音声データより吸											
	引時間や回数は判別可能											
	【改善点】											
	気管切開なしの患者にはキャリブレーション機能が必要											



項目	概要
	<p data-bbox="464 203 863 232">2. ドップラーセンサによる分析</p> <p data-bbox="501 241 1257 273">ドップラーセンサ「レガーム」で貯痰を検知できるのか検討</p> <div data-bbox="517 304 1310 521"> </div> <p data-bbox="496 521 580 553">【対象】</p> <p data-bbox="507 562 1257 593">要排痰ケア患者 4 名 吸引回数 27 回にわたるデータを解析</p> <p data-bbox="496 607 580 638">【方法】</p> <p data-bbox="507 647 1230 725">痰吸引前後 5 分の呼吸、心拍、体動データを比較し、 吸引前後でデータにどのような変化が見られるかを解析。</p> <p data-bbox="496 736 580 768">【結果】</p> <p data-bbox="501 777 1410 855">全被験者において、吸引前の呼吸回数の急激な変動や呼吸の乱れが確認された。</p> <div data-bbox="480 869 1410 1178"> </div> <p data-bbox="852 1182 1038 1214">図2. 呼吸数の変化</p> <div data-bbox="491 1214 1390 1532"> </div> <p data-bbox="810 1547 1241 1579">図3. 呼吸の乱れ(呼吸帯域レベル I波 Q波)</p> <p data-bbox="496 1635 580 1666">【知見】</p> <p data-bbox="507 1675 1385 1753">痰の吸引量や覚醒状態か否か等、複合的な解析を行うことで、吸引の最適タイミングを計ることができる可能性がある。</p> <p data-bbox="496 1765 612 1796">【改善点】</p> <p data-bbox="523 1805 1410 1883">今後、また、映像と併せたより多くのサンプルデータが解析できれば、その可能性がより一層高まる。</p> <p data-bbox="512 1892 1342 1924">* 全ての吸引前のデータで同様の結果が確認されたわけではない。</p>

3. ソフトウェアのプロダクトイメージの製作について

回数	喀痰量	実施時刻	実施者
1	中等量	6:15	山田洋子
2	多量	8:00	山田洋子
3	少量	9:16	大下ちひろ
4	中等量	10:15	大下ちひろ
5	中等量	11:30	石田節子
6	多量	12:04	山田洋子
7	少量	13:25	山田洋子
8	少量	14:30	大下ちひろ
9	多量	15:38	石川京子
10	中等量	16:25	石田節子
11	多量	17:00	山田洋子
12	中等量	18:50	山田洋子
13	中等量	20:55	山田洋子
14	多量	21:30	山田洋子
15	少量	22:40	大下ちひろ
16	中等量	0:40	大下ちひろ
17	中等量	1:50	石田節子
18			
19			
20			



上記はタブレットの画面である（製品版はスマートフォンにも対応）。スマホに接続した咽喉マイクで咽頭部の音を録音する。別系統ではドップラーセンサを壁に設置し、呼吸数の変化をモニタする。音声データはスマホで解析、生体データはクラウド上で解析され、必要に応じてアラート/アラームメールを送信する。なお設定をすれば一定時間おきに訪室を促すアラームメールを飛ばすことができる。利用場面は施設や病院の居室、自宅です。訪室忘れや予期せぬ貯痰を知らせ、訪室、吸引の履歴を記録する。

画像はアセスメントのイメージ、過去ログのイメージ、音響解析画面のイメージである。

「介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会」進捗報告書

(推進枠 ・ 一般枠)

1. 協議会概要

(1) 本事業の主担当窓口

協議会名	沖縄県
委員長名	比嘉 靖
協議会 連絡先	(一社) 沖縄県作業療法士会 TEL: 098-988-3711 FAX: 098-988-3712

(2) 協議会メンバーリスト

表 1 協議会のメンバー構成

役割	所属・職種・役職等	氏名
ファシリテーター (委員長)	沖縄県立南部医療センター 作業療法士	比嘉 靖
ニーズ側 (介護施設・ 作業療法士を含)	おもと会 リーダー 作業療法士	金城 知子
	うるまの虹 デイケア 作業療法士	村上 典子
	WAN STYLE 作業療法士	知花 朋弥
	WAN STYLE 介護支援専門員	宮城 達也
	介護老人保健施設友愛園 介護職員	豊里 一貴
	介護老人保健施設信愛の丘 介護職員	喜友名 真美子
	特別養護老人ホーム大名 介護職員	比嘉 祐太郎
	社会福祉法人偕生会 理学療法士	我如古 純也
	沖縄県介護福祉士会 事務局	福井 彰雄
	嘉手納高校 教諭	下地 将生
社会福祉法人彩生会 介護支援専門員	末吉 敦志	
シーズ側 (大学・ 開発メーカー)	琉球大学工学部エネルギー環境工学コース	大城 尚紀
	琉球大学工学部電気システム工学コース	比嘉 広樹
	琉球大学工学部電子情報通信コース	金城 光永
	琉球大学工学部知能情報コース	國田 樹
	沖縄高専機械システム工学科	安里 健太郎
	沖縄高専機械システム工学科	亀濱 博紀
	佐喜眞義肢	高江洲 義匡

役割	所属・職種・役職等	氏名
プロジェクトコーディネーター	学校法人 敬心学園 教員 作業療法士	小林 毅
	名古屋市総合リハビリテーション事業団 主幹 作業療法士	鈴木 光久

2. 実施計画及び実施スケジュール

(1) 協議会の特性（得意分野や検討フィールド等の特徴）

- ・委員長は沖縄県作業療法士会の会長。福祉機器関係の担当理事などによる構成で県士会を挙げての体制づくりを行っている。
- ・沖縄県を代表する介護施設の協力を得ており、委員はその責任者クラスの方々。作業療法士との交流も多く、リハビリテーションの概念を理解されているため共通言語でのディスカッションが容易に行える。
- ・琉球大学工学部教授や沖縄高等専門学校教諭の協力を得て協議会を進行している。

(2) 検討状況

表 2 協議会の実施状況及び実施予定

回	項目	概要
第1回連携協調協議会	開催日時	平成30年7月26日 木曜日
	出席者	21名
	議題・検討内容	<p>1. 委員長、コーディネーター、委員の挨拶及び自己紹介</p> <p>2. 事業説明</p> <p>3. 事業対象（テーマ）の検討</p> <p>・介護ロボットディスカッション（ブレインストーミング）</p> <p>参加者の構成としてニーズ側では介護現場で働く介護福祉士をはじめ、中間山等により離島へ出向く介護支援専門員や福祉の学校で努める教員が参加。またシーズ側では琉球大学の工学で勤める准教授や沖縄高専の教員が参加し KJ 法により現場の課題やシーズ側に求めるロボットを出し合いグループでまとめて発表し、その後ディスカッションを行った。</p> <p>話し合いの内容として、沖縄ならではの離島と本島を結ぶテレワークの検討事項や認知症高齢者や重度の身体障がい者等に対するの VR での支援ができないか等検討がなされた。</p>
	開催日時	平成30年9月28日 木曜日

回	項目	概要
第2回連携協 調協議会	出席者	21名
	議題・検討内容	<p>第1回協議会で取り上げられた内容を構成委員会のメンバーで再度確認し資料をまとめる。その資料を参加者へ事前に課題として配布し第2回協議会でより掘り下げグループディスカッション後発表した。</p> <p>さらに掘り下げた内容として、VRを使用し菜園（野菜作り等）高齢者や重度身体障がい者等へも向けて支援をしていく、また移乗介助や転倒予防等の内容も今後の議題にあがった。</p> <p>ニーズ側とシーズ側で日程調整を行い、実際に現場へ見学に行く予定を立てる。（10月中旬頃）</p>
第3回連携協 調協議会	開催日時	平成30年10月25日
	出席者	16名
	議題	<p>3つのアイデアを元に進めてきました。</p> <p>①移乗動作～移動動作を介助するロボット ②センサー機器の導入で変わる介助者の転倒予防 ③対象者のQOLを高める園芸ロボット</p> <p>今後はより具体的に形にする必要があるということで、以下の点について決定した。</p> <p>シーズ側の協議会委員で①、②、③のワーキンググループを作り、11月19日（月）～12月8日（金）の間で一度ミーティングを持つ。</p> <p>その際には実行委員も参加して進行をサポートする。</p> <p>基本的に第3回協議会で話し合われた協議会委員を中心にグループを組む。</p> <p>12月20日の第4回協議会までにある程度ロボットのイメージがまとまるようにする。</p>
第4回連携協 調協議会	開催日時	平成30年12月20日
	出席者	前回と同様
	議題	<p>各グループで煮詰めたロボットイメージの検討</p> <p>これまでの振り返りやワーキンググループについての報告</p> <p>①移乗シーティングを安全に行うロボット ②独居高齢者の為の転倒予防ロボット ③生活を豊かにする余暇活動園芸ロボット</p> <p>報告者</p> <p>①移乗シーティングを安全に行うロボット 沖縄高专機械システム工学科 安里様 移乗移動ロボ（別紙参照）</p>

回	項目	概要
		<ul style="list-style-type: none"> ・ロボット介護機器開発ガイドブックを参考に開発に向けていく（生活機能モデルを視点におくこと） ・開発に向けての課題としてシーズ側の分野別の教授のサポートが必要 <p>②独居高齢者の為の転倒予防ロボット</p> <p>琉球大学工学部 学生 幸地様</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ビーコンを受信機として対象者の位置確認を把握する事で転倒予防に努めていく事ができる（屋内用） ・個人情報保護するためにも活用できるが個々の生活パターンを介護者が完全に把握できる事が課題で完全に防ぐことができない ・行動パターンをデータに蓄積していけば行動範囲や行動パターンが把握できるようにする必要がある ・センサーを複合していく事でより精度を上げる必要がある <p>（目の届かないところ等モニターや音声で把握する、車の衝突防止に使うセンサー、ドローンを飛ばし位置状況を把握する等）</p> <p>③生活を豊かにする余暇活動園芸ロボット</p> <p>琉球大学工学部知能情報コース 國田様（推進枠）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アジャイル開発をもとに作成 ・対象者は施設入所や通所において、植物と対話をしながら園芸ができる ・土壌センサーを使用し水やりのタイミングを文字でお知らせ、また音声センサーの搭載 ・実がなったりするのを目指していく ・植物の性質がわかればどのような栽培も可能 ・高齢者は肌触りが良いぬいぐるみを好む高齢者が多い、音声ガイドはぬいぐるみがいい ・認知症高齢者がロボットの話を理解できるか、またロボットがしゃべることで不気味な感じにならないのか課題 ・服薬支援ロボットが実際に存在する（時間を知らせてくれる） ・導入方法は個別対象より集団から始めてみた方が高齢者にはいいのでは（集団だと評価がしにくい） ・評価は対象者の行動がどう変わったかを見る必要がある（認知症の方の行動やBPSDの軽減、満足度等）

回	項目	概要
		・課題は土を触って異食行為をする対象者やコバエが多くなる等

その後①、③の2点にしぼりワーキンググループを発足し、ミーティングを重ねました。

②独居高齢者の為の転倒予防ロボットについては市販されているビーコンを使用し対象者の室内行動を把握することまでイメージを深めたが、検証実験まで至らず終了する。

ワーキンググループ ミーティング

移乗シーティングを安全に行うロボット

沖縄高専機械システム工学科 安里様

日時：2019年1月17日 14:00~16:00

参加者：

リーダー；安里健太郎（沖縄工業高等専門学校）、大城尚紀（琉球大工学部）、豊里一貴（介護老人保健施設友愛園）、金城知子（委員・OT）

場所：沖縄県総合福祉センター・西棟2階小規模団体会議スペース

- シーズ側の提案と小型モデルの説明を受け、小型モデルをもとに意見交換する。

1. 座面の差し入れ方

ベッド端坐位において、座面の差し入れ方について主に3通りの提示

- ① ベッド端坐位から体幹胸郭前方を支え前傾姿勢で臀部を浮かせシーティングシートを差し入れる。
- ② ベッド端坐位のに左右半分の座面を差し入れるか体幹を傾けて差し入れる
- ③ ベッド端坐位からベッド側方にある車いす座面に横移乗する方法。その後この座面は回転して定位置に納まる。

結論：3通りの小型モデルを間に合わせて学生の協力を仰ぎ、可能な限り作製する。

2. シーティングの方法

- シーティングシートの厚さは最低8cm程度は必要であり、臀部形状に調整可能なものでないと、長時間の姿勢維持が保障できない。
- 座位を取ってから調整するよりも、ロホクッションのスマートチェック、バリライトクッション、アカデミッククッションなど調整機能の優れたものを後付けしてはどうか。

3. 移乗の方法

介助者がセッティングするが、ベッド端坐位から体幹胸郭前方を支え前傾姿勢になり、車いすに移乗する。「ささえ手」を参考にする。

4. 移動の方法

基本的にジョイスティックと考えている。重心移動で進行するのは保留にしたい。

5. テーブル高さとのマッチング

電力駆動で車いす本体の高さや構造上机の下に入らないのではないかと。机の下でなく、カットアウトボードを設置する方法にする。

6. ベッドに戻るときの行程

基本的にベッドから車いすの逆パターンにする。

※2月14日までに提案書と小型モデルを安里健太郎先生と学生で写真入りで作成してくれる。同じく、2月14日までに大城尚紀先生がCGを作成してくれる。

以後のスケジュールは、先生方、学生ともに忙しいので、集まることは無理なので、必要とあればメールでのやり取りとする。

生活を豊かにする余暇活動園芸ロボット（推進枠）

琉球大学工学部知能情報コース 國田様

日時：2019年1月8日 13:00～15:00

参加者：

リーダー：國田（琉球大学工学部）比嘉 靖（委員・OT）その他ニーズ側2名

場所：琉球大学工学部

- ① PCはタブレットタイプを使用し、5セットのモデルを試作する。
- ② センサー部の耐久性の課題も予測されるため、センサーを備えたものと、センサーをあえて付けないものを準備する。
- ③ シミュレーションは一週間程度の期間を設ける。
- ④ シミュレーションなので、リーフレタスや島菜など出来栄の良い野菜を選ぶ。
- ⑤ 1月28日のシミュレーションスタートを目指す。
- ⑥ 成果取りまとめのために、1月18日までに対象者へ向けたアンケートを準備する。これは國田先生と介護現場に従事する方でまとめる。

ニーズの明確化（分析方法）

表3 ニーズの明確化の実施状況及び実施予定

実施内容	項目	概要
ヒアリング調査	対象者	場所 老人ホーム大名 入居者
	対象人数	10～20名
	調査項目	日時 平成30年10月18日（木） 参加者 比嘉会長、知花、宮城、山田先生（琉大）、安里先生（沖高専）、金城先生（琉大）、國田先生（琉大）、比嘉さん（県立看護大学生） 入居者観察、その後の施設職員との意見交換にてニーズ抽出

実施内容	項目	概要
		<p>【施設見学について】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・協議会で取り上げられた内容（移乗動作、転倒予防、余暇活動）を施設見学を通してニーズ側からの意見や現場を見る事でシステム導入へとつなげる <p>当日の流れ</p> <p>10:30 現地到着</p> <p>10:40 施設関係職員と顔合わせ及び介護ロボットの概要説明</p> <p>11:00 特養見学</p> <p>11:40 通所型サービス見学</p> <p>12:30 グループホーム見学</p> <p>12:40 意見交換</p> <p>13:30 解散</p> <p>【意見交換の内容】</p> <p>シーズ側</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日常生活の中での困った事（細かなことまで）の解決が必要 ・体格の差が大きい（介助者が細身であったり、小柄であったり、年配の職員であったりするのに対して、高齢者の体格が大きかったりすることの問題解決） ・ベッドの昇降のスピードが遅く時間を要する為、効率よく業務を回すのに時間がかかる ・職員に対する補助的なシステムが必要（マンツーマンの対応には人員の確保等が難しい） ・職員と利用者の割合に相違がある為、コミュニケーション不足の解消の為のロボットが必要 <p>ニーズ側</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特養になると人数が多いので居室にいる利用者の状態が巡回でしかわからないから動きがわかるシステムがほしい ・特養ではスペースも広いので（廊下が長いし居室も多い）掃除に時間がかかる ・アシストスーツの装着には時間がかかるので購入は見送っている ・口腔ケアの対応に時間がかかる（人数が多いのと介護拒否の利用者がいる） ・業務量が多いので負担を軽減してほしい（記録の整備や介助、掃除等）

実施内容	項目	概要
		<ul style="list-style-type: none"> ・重度化に伴い車いすを自走する高齢者がいないので職員が食堂等へ移動介助をしている現状、 自動運転ができる車椅子が欲しい
ブレインストーミング (KJ法等)	参加者	委員長 1名 ニーズ側 6名 シーズ側 5名 事務員 2名
	テーマ・議題	<ul style="list-style-type: none"> ・平成30年10月18日(木) 老人ホーム大名へシーズ側5名、委員会3名で施設見学を行った。(詳細は別紙参照) (上記の課題を持ち帰り次回の協議会までにまとめプレゼンテーションを行う) ・3つのグループ(・転倒予防・移乗介助・余暇活動)に分かれより内容を掘り下げプレゼンテーションを行う。 〈転倒予防〉 ニーズ側の課題抽出 ・転倒が起こりそうな場面は見守りが不十分な時(作業が並行して行われている時) ・入所者の作業(おむつ交換時にナースコールで呼ばれる)を止めずに把握できたらいい シーズ側からの提案 ・ビーコンを用いて入所の状況を把握(カメラ、センシング等) ・多層的なセンシングシステムにする(用途に合わせて組み合わせができる等) ・ビーコンの取り付けはぶら下げるか身につけるか等の工夫が必要 ・多動な利用者を把握する為にタブレット等を通して確認ができる ・掃除ロボットを活用し見守り及び転倒のリスク回避を知らせるシステム 〈移乗介助〉 ニーズ側の課題抽出 ・介助者の腰痛 ・体格の差(介助者が小さい) シーズ側からの提案 ・ベッド等の移乗、移動の際のアシスト(立ち上がり、移乗、移動のアシストができるキャスター付きシステム) 〈余暇活動〉 ニーズ側の課題抽出

実施内容	項目	概要
		<ul style="list-style-type: none"> ・施設入所者はベッドで過ごしたり、テレビを観て過ごす事が多い（昔は外に出ていたが施設入所となり居室内に閉じこもる生活が主） ・重度者が多く一度に多くの個別支援が困難 ・認知症高齢者の割合が多く帰宅願望等の周辺症状がみられ支援に困っている シーズ側からの提案 ※室内でもできる園芸ロボット（沖縄の高齢者の特色として農作業をしていた方が多い） <ul style="list-style-type: none"> ・ターゲットユーザーは要介護3～4の一部介助レベルの高齢者 ・介護職員は見守り程度で支援できる ・室内で取り組める活動 <ul style="list-style-type: none"> ・水やりはタブレット等を使用 ・水やりや肥料等の世話をしてくれるたびに「ありがとう」等の感謝の言葉が聞こえやりがいや役割を得られる ・水やりの識別は葉っぱ等の色でわかるようにする

3. 課題分析

(1) 課題①

表 4 課題の分析（1）

項目	概要	
解決すべき課題	<ul style="list-style-type: none"> ・施設においては個別のQOLが置き去りになりがち ・離床を促すまでは良いが、自律的行為に発展困難 ・移乗から移動にかける介護量が大きい ・複数の要介護者を同時多発的にサポートしなくてはならない 	
課題が解決した時のあるべき姿	<ul style="list-style-type: none"> ・生き物を育てる作業から役割・意欲の獲得を目指せる ・育てた作物の料理など波及作業の広がりを期待できる ・被介護者から生産者へ 高齢者の就労意欲の引き出しに活用できる 	
具体的な到達目標	<ul style="list-style-type: none"> ・離床時間の拡大 	
対象者	被介護者	要介護度1～3程度 施設利用者（入居・通所含む） 日々の生活に意欲的に過ごせない生活不活発状態の高齢者
	介護者	施設職員

解決策の検討（提案する新規ロボット等のアイデア）

（１） 課題①より生じたニーズの対応

表 5 ニーズを解決するためのシーズの提案（１）

項目	概要
ロボットの概要 （機器のイメージ）	<ul style="list-style-type: none"> ・プランターが水や栄養が必要な時に適時介護者に知らせる ・自ら判断しよう介護者をサポートする ・プランターにセンサーを取り付け、視覚的表示にはタブレットを使用
想定される 購入者と金額	<p>今後の経費について： 合計 65-70 万円</p> <ul style="list-style-type: none"> - テスト機器の追加（1 セット 10 万円 × 5 セット = 50 万円） - タブレット PC（6-8 万円） - キーボード & マウス（0.5-0.8 万円） - Arduino + ケーブル + センサー（0.5-1 万円） - 鉢植え、タブレット設置用の台（0.5 万円） - ケーブル固定等のパーツ作成（4-5 万円） - 3D プリンタ用レジン（2-3 万円） - ニトリルグローブ + マスク（0.2 万円） - フィルター（1 万円） - 作業用機器（4-5 万円） - モニタ（4-5 万円） - センサー特性長さ（2-3 万円） - A/D 変換器（2-2.5 万円） - その他電子パーツ（0.5-1 万円） - 人件費（4-5 万円） - 設置台作成や環境設定： 10-20 時間（時給 1000 円として 2 万円） - アプリケーション作成： 20-30 時間（時給 1000 円として 2-3 万円） <p>（Appendix 2）購入した物品： ¥115,547-</p> <ul style="list-style-type: none"> + 野菜栽培用セット（メイクマン、¥3,681-） - 土壌センサーの感度、長期栽培に関するテスト + OA 機器（コジマ、¥45,468-） - モニタ、マウス、キーボード： ラズパイプログラム作成用 - USB ケーブル： Arduino 接続用 + タブレット PC（エディオン、¥66,398） - タブレットでのアプリ試作用
利用場面	<p>介護施設 テスト対象者</p>

項目	概要
	<ul style="list-style-type: none"> ・理解ができる方が対象者 ・サポートができる体制作り ・センサーを使用する方法とタブレットを使用する2通りのシステムを試作品化 ・5セットを購入して施設で検証（特養、老健等）
<p>どのような機能が必要か</p>	<p>ノート PC → ラズパイ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ラズパイとは <ul style="list-style-type: none"> - ミニコンピュータ - 小型で安価(1万円程度)であるが、慣れが必要 - センサ類を接続可能 ● なぜラズパイに移行するか？ <ul style="list-style-type: none"> - ノート PC は、介護施設の個人スペース内に置くには大きすぎる - ラズパイは、モニタを分離できるので鉢植えと一体化できる ● 結果： ラズパイシステムは園芸ロボの試行には適さない <ul style="list-style-type: none"> - コンパクトにできなかった： Arduino, キーボード, マウス, モニタをセットにすると場所をとる - 複数の機器をケーブルで接続するので、動かしにくく、ケーブルに引っかかる可能性が高いことがわかった - (技術的側面) ラズパイ用の OS(Linux)はコンピュータに不慣れの方々には扱いにくいと感じた - (技術的側面) windows や iOS(mac)とは別にウィンドウ描画システムを組む必要があった <p>ノート PC → タブレット PC</p> <ul style="list-style-type: none"> ● なぜタブレット PC に移行するか？ <ul style="list-style-type: none"> - 鉢植えと一体化できる - モニタとシステムをコンパクト化できる - (技術的側面) アプリケーション作成の制約が小さい ● 結果： タブレット PC システムは園芸ロボの施行に適している <ul style="list-style-type: none"> - システムをコンパクト化できた - 相応のコストが必要であった： タブレット PC 6万円 + Arduino 0.5万円 + α = 7-8万円 - (技術的側面) windows や iOS(mac)などの主要 OS のアプリケーション作成技術を適用できた - (技術的側面) 主要 OS を使用するので拡張性に期待できる
<p>機器を導入する上で の今後の検討課題 (確認すべき点)</p>	<p>土壌センサーシステムの安定性</p> <ul style="list-style-type: none"> ● センサーを長期にわたって土中に入れておくと、センサー表面で土が固まってしまう - (対応策案 1) センサーをネット等で包む

項目	概要
	<ul style="list-style-type: none"> - (対応策案 2) 別のセンサーを検討する ● 水やり時にセンサーの回路やケーブル接続部が濡れる可能性 - (対応策案 1) 保護カバーの設置 - (対応策案 2) 樹脂等でコーティング <p>センサーシステム系のトラブル</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 長期的安定性に関する不安： 長期使用テストの不実施 ● トラブル対応： 取り扱いに慣れていない人でないと対応不可能 <p>(2.2) アプリケーションシステムの運用</p> <ul style="list-style-type: none"> ● アプリケーションの使い方をサポートできる人がいるか ● アプリケーションシステムが停止した時に対応できる人がいるか ● OS の自動起動設定が必要になる？ <p>システムの水濡れ対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ● PC やセンサー機器は水濡れ厳禁： カバーや取り付け台が必要かも <p>基本的運用</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 誰がサポートするか ● スペース問題 ● 衛生問題 ● 介護職員の仕事を増やすことになってしまわないか？
期待される導入効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生き物を育てる作業から役割・意欲の獲得を目指せる ・ 育てた作物の料理など波及作業の広がりを期待できる ・ 被介護者から生産者へ 高齢者の就労意欲の引き出しに活用できる
解決したニーズの結果の評価指標の設定	<p>検討中</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 観察法： 職員が被介護者の変化を記録する ・ 主観的評価： 被介護者へのインタビューなどで満足度を抽出
アイデアの評価	<ul style="list-style-type: none"> ・ 将来的には日課として水あげを行う事以外にも内服管理等に必要な声かけができるようなシステムの開発も考えられる ・ 機器はアンドロイドが安価（アプリが高いわけではなくシステム自体が高い）だからコストはかからない

項目	概要
シミュレーションの方法と結果 【推進枠のみ】	<p>今後の方針に関する案 短期使用テストのみ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● センサーシステム + 管理アプリケーション ● 技術者立会いのもとで、1-3 回程度の使用テストを実施 ● 使用に対する期待度、操作テストの結果、期待する付加機能をアンケートにより評価する(利用者, 介護者) <p>協力体制を整えて中期テストを実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ● センサーシステムを搭載しないアプリケーションシステム ● 1-2w 程度のテストを実施 ● 使用できたか、生活に変化があったか、期待する付加機能をアンケートにより評価する(利用者, 介護者)

課題②より生じたニーズの対応

表 6 ニーズを解決するためのシーズの提案 (2)

項目	概要
ロボットの概要 (機器のイメージ)	<p>移乗シーティングを安全に行うロボット (一般枠)</p> <p>○主機能</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 移乗介助 <ul style="list-style-type: none"> ・ ベッド等から開発介護ロボットへの移乗介助を実現するための機構を有する。移乗介助にはリスクも伴うため、ロボットの操作は介護者が行い、要介護者のみでは利用できないようにする。 ・ 介護者と要介護者の身体的負担を極力減らすために、要介護者の身体の支持は「胸部支持パッド」と「脚部支持パッド」により行う。これらのパッドは、要介護者の体圧が適切に分散されるように設置する。 ・ 要介護者の体位変換によるリスクを極力減らし、移乗介助から移動支援へのシームレスな移行を実現するため、座面とバックシートは移乗介助時には邪魔にならない機構を有する。 ● 移動支援 <ul style="list-style-type: none"> ・ 車いすを自分で操作することが困難な要介護者が、自分の意志で移動できるようにするため、電動駆動による移動機構を有する。 ・ 日常生活で不自由がないように前進・後退・右左折の移動を可能とする。 ・ 移動が自由になるため、所在確認や安否確認ができる機能を有する。 ● リクライニング <ul style="list-style-type: none"> ・ 本介護ロボット利用時の快適性向上や褥瘡防止のために、座面とバックシートはシーティング調整が行える機能を有する。

項目	概要
	<ul style="list-style-type: none"> ● 胸部支持パッド調整 <ul style="list-style-type: none"> ・食事や整容といった様々な活動の妨げにならないように、胸部支持パッドの位置が調整できる機能を有する。 ● 座面位置調整 <ul style="list-style-type: none"> ・利用状況に合わせて、座面位置を調整できる機能を有する。 ● インターフェース <ul style="list-style-type: none"> (操作系) <ul style="list-style-type: none"> ・ジョイスティック：前進・後退・右左折の移動に利用【要介護者】 ・安否確認ボタン：無線通信による安否確認があった際に利用【要介護者】 ・支持パッド調整レバー：胸部支持パッドの位置調整に利用【要介護者】 ・移乗介助用アーム：移乗介助時に利用【介護者】 ・座面位置調整レバー：座面の位置を調整するために利用【介護者】 ・リクライニングレバー：シーティング調整に利用【介護者】 ※【 】内は主な操作者を示す。 (表示系) <ul style="list-style-type: none"> ・液晶モニタ：電池残量，安否確認，衝突・段差警告などに利用 ・スピーカー：後退時の注意喚起，衝突・段差警告などに利用 ・バックランプ：後退時の注意喚起に利用 <p>生活を豊かにする余暇活動園芸ロボット（推進枠） 琉球大学工学部知能情報コース 國田</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ロボットのイメージ <ul style="list-style-type: none"> ・プランター・センサー一体型など形態は様々なバージョンが可能 ・将来的には日課として水あげを行う事以外にも内服管理等に必要な声かけができるようなシステムの開発も考えられる ・機器はアンドロイドが安価（アプリが高いわけではなくシステム自体が高い）だからコストはかからない
<p>想定される 購入者と金額</p>	<p>移乗シーティングを安全に行うロボット（一般枠）</p> <p>試作開発費</p> <p>筐体開発・製作費（材料費，材料加工費等）約 100 万円</p> <p>ソフトウェア開発・製作費約 60 万円</p> <p>電源部（バッテリー，制御回路等）約 8 万円</p> <p>駆動部・制御器（移乗・移動補助部）約 18 万円</p> <p>センサー（近接，重量，速度等計測用）約 5 万円</p> <p>通信費，通信機器（無線 LAN モジュール等）約 5 万円</p> <p>実証試験施設使用料 約 12 万円</p> <p>試作機運搬費約 3 万円</p> <p>その他（電装品，工具等）約 5 万円</p> <p>計 約 216 万円</p>

項目	概要
	<p>生活を豊かにする余暇活動園芸ロボット（推進枠） 琉球大学工学部知能情報コース 國田</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2~3万円 - タブレット端末（安価な製品）1-2万円 センサー装置 0.5万円 台座 0.5万円
<p>利用場面</p>	<p>移乗シーティングを安全に行うロボット（一般枠） 介護施設にて離床を進めて行く過程で、支えがあれば座位姿勢を自力で取ることができるが、歩行が困難であるために移乗・移動介護が必要であるという要介護者の適用を見た場面</p> <p>生活を豊かにする余暇活動園芸ロボット（推進枠） 介護施設にて日中の余暇時間を豊かに過ごすために適用される。それによって他の作業への波及効果をねらう。</p>
<p>どのような機能が必要か</p>	<p>移乗シーティングを安全に行うロボット（一般枠） 生活を豊かにする余暇活動園芸ロボット（推進枠）</p> <ul style="list-style-type: none"> ● センサーを長期にわたって土中に入れておくと、センサー表面で土が固まってしまう →(対応策案1) センサーをネット等で包む (対応策案2) 別のセンサーを検討する ● 水やり時にセンサーの回路やケーブル接続部が濡れる可能性 →(対応策案1) 保護カバーの設置 (対応策案2) 樹脂等でコーティング ● センサーシステム系のトラブル →アプリケーションシステムの運用 →OSの自動起動設定が必要 ● システムの水濡れ対策 →PCやセンサー機器のカバーや取り付け台が必要
<p>機器を導入する上で の今後の検討課題 (確認すべき点)</p>	<p>移乗シーティングを安全に行うロボット（一般枠）</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 実際の利用状況を想定し、スマートフォンで操作して動作確認を行った結果、移動支援時の各種機能の有効性を検証することができた。 ● 以上の結果から、製作した第4案の小型モデルは、移乗介助時および移動支援時で「機械としての要件定義」をおおむね満足できることが実際に確認できた（移動支援時においては、今回は限られた機能の確認のみを行ったが、センサー等を追加して「機械としての要件定義」を満足できるか検証することは可能である）。したがって、この第4案の小型モデルをベースとし、「機械としての要件定義」を満足できる実機サイズの介護ロボット開発は実現可能であると考えられる。

項目	概要
	<p>生活を豊かにする余暇活動園芸ロボット（推進枠）</p>
<p>期待される導入効果</p>	<p>移乗シーティングを安全に行うロボット（一般枠）</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 一日の生活の中での目標 ● 要介護者 <ul style="list-style-type: none"> ・車いすでの移乗介助および移動支援が必要な要介護者が、介護者の身体的負担を気遣うことなくベッドから離床することができる。 ・移乗から移動までの介護作業がシームレスで行われるため、移乗時にバランスを崩して転倒してしまうといったリスクがなく、安心して介助を受けることができる。 ・移動支援は電動で行われ、自分の意志で目的の場所に行くことができる。 ・上記の理由によって、活動の幅が広がり、日常生活が活発化することに伴って「参加」レベルも向上し、生活不活発病（廃用症候群）も予防することができる。 ● 介護者 <ul style="list-style-type: none"> ・車いすでの移動支援が必要な要介護者に対して、大きな身体的負担を伴うことなく移乗介助を提供することができる。 ・同一機器の利用により移乗 - 移動の介護が提供できるため、介護作業に関わる量的・時間的負担が軽減できる。それに伴って、他の要介護者が介護を受けることができる機会も増える。 ・移動は要介護者の意志によって自由に行うことができるため、「活動」や「参加」の生活機能向上を目指した積極的な働きかけができる。 ● 目標とする活動（具体的内容・留意点） ● 要介護者 <ul style="list-style-type: none"> ・起床時、移乗介助を受けた後は、自分のペースで自立的な整容（歯磨き、整髪等）を行うことができる。 ・起床後はベッドに戻ることなく、自分の意志で食事やテレビ鑑賞、対人交流などの活動を行うことができる。 ・介護者の支援が必要となる状況が少なくなり、自分の好きなタイミングでレクリエーション活動に参加したり趣味を作ったりすることができる。それに伴い、ベッドで生活している時間が減り、生活不活発病の予防にもつながる。

項目	概要
	<ul style="list-style-type: none"> ● 介護者 <ul style="list-style-type: none"> ・要介護者の起床時に、機器を準備して移乗介助を行う。移乗介助に関わる身体的負担は少なく、移乗後は要介護者が自立的に活動できようになる。これにより、他の要介護者が支援を必要としている場合にも適切なタイミングで素早く対応できる。 ・要介護者の移乗介助や移動支援を必要とする機会が減ることにより、他の活動に有効活用できる時間が増える。ただし、要介護者との対面時間も減少するため、定期的な見守りを行う。 <p>生活を豊かにする余暇活動園芸ロボット（推進枠）</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 生き物を育てる作業から「役割」を得ることで生活意欲の獲得を目指す ■ 育てた作物の料理など「作業」の波及を期待できる ■ プランターが水や栄養が必要な時に適時対象者に知らせる
解決したニーズの結果の評価指標の設定	<p>移乗シーティングを安全に行うロボット（一般枠）</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 本開発提案書の位置づけ ● 本開発提案書の位置づけを図1に示す。同図は、「ロボット介護機器開発ガイドブック」のV字型開発モデルをベースに改良したものであり、本開発提案書は、介護ロボット開発における製作プロセスの「一日の生活の中での目標の明確化」、「目標となる活動の明確化」、「機械の要件定義」、「ラピッドプロトタイピング」についてまとめたものである。 ● 図1のV字型開発モデルが「ロボット介護機器開発ガイドブック」と大きく異なる点は、機械の要件定義の段階において、「ラピッドプロトタイピング」を取り入れている点にある（図2参照）。これは、加工が簡単な素材や安価で扱いやすいアクチュエータ、センサおよびコントロールユニットを活用することによって、簡易的な試作開発を行う手法であり、実機の試作開発と比較して、迅速な開発機器の検証を行うことができる。これにより、評価プロセスにおいて致命的な欠陥が発覚し、大幅な手戻りがおきて開発期間やコストが増大してしまうといったリスクを極力避けることが可能となる。本開発提案書では、ラピッドプロトタイピングによって試作開発を行ってきた過程も具体的に示し、「機械の要件定義」における開発介護ロボットの基本仕様の最終決定までを行った。 <p>生活を豊かにする余暇活動園芸ロボット（推進枠）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・観察法：職員が被介護者の変化を記録する ・主観的評価：被介護者へのインタビューなどで満足度を抽出

項目	概要
アイデアの評価	<p>移乗シーティングを安全に行うロボット（一般枠） 生活を豊かにする余暇活動園芸ロボット（推薦枠）</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 【3つの進化】 ● 「日常を豊かにするための持続的支援」 ● 何らかのキャラクターと対話ができるシステム。システムが友達のような存在になると良い。 ● 「健康を保つための支援」 ● 服薬指示、食堂への移動のお知らせなど日常生活のスケジュールリングサポート。 対象者のライフスタイルや性格に合わせた対応ができる学習機能(AI など)を搭載。 ● 「施設の外の世界につながりを持つための支援」 ● 遠隔操作で植物の飼育ができたり、ネットを介して情報共有できるためのコンテンツを付加する進化。
シミュレーションの方法と結果 【推進枠のみ】	<p>生活を豊かにする余暇活動園芸ロボット（推進枠）</p> <ul style="list-style-type: none"> ● シミュレーションの方法 <ul style="list-style-type: none"> ・ 観察法：職員が被介護者の変化を記録する ・ 主観的評価：被介護者へのインタビューなどで満足度を抽出 ・ 介護者に簡単な事前オリエンテーションを行う ・ PCはタブレットタイプを使用し、5セットのモデルを試作す。 ・ センサー部の耐久性の課題も予測されるため、センサーを備えたものと、センサーをあえて付けないものを準備する。 ・ シミュレーションは一週間程度の期間を設ける。 ・ シミュレーションなので、リーフレタスや島菜など出来栄の良い野菜を選ぶ。 ・ 園芸ロボットに直接関わる ● 観察項目 <p>「水やり」の様子と、生活行動変容に至るかを観察する「1日の様子」を介護者が記録する</p> <p>【観察項目】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、表情 2、交流 3、関心 4、自立

項目	概要
	<ul style="list-style-type: none"> ● 課題（予測も含む）： <ul style="list-style-type: none"> ①土壌センサーシステムの安定性： センサーを長期にわたって土中に入れておくと、センサー表面で土が固まってしまう ②センサーシステム系のトラブル： 長期的安定性に関する不安 トラブル対応： 取り扱いに慣れている人でないと対応不可能 ③システムの水濡れ対策 ④誰がサポートするか ⑤スペース問題 ⑥衛生問題 ⑦介護職員の仕事を増やすことになってしまわないか？ <p>インタビュー、観察シート抜粋</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 女性 90歳 ● 脊柱管狭窄症、高血圧、難聴、不眠症 ● 「できたらヒラヤーチー（沖縄の伝統料理でおやつ）食べようね」 ● 「自分の子供を見ているようで楽しい」 ● ネギ→ヒラヤーチー→昔の話をして懐かしそうにたくさん話していました。 ● 女性 77歳 ● 車椅子 左片麻痺 関節拘縮あり ● 「画面にありがとう」とコメントが出たので、すごく喜んでいました。水かける前は「水足りてます」のコメントに残念がっていました。 ● 今日もお水をあげて表示が変わると自分で読み上げ「ありがとうって書いてある」と喜んでいました。 ● よく「水やりしたよ」や「水やりやろう！」等自発的になっている。 ● 女性 80歳 ● 車椅子 ● 水やりを行いながら「食べられるの？」などと話され笑顔も見られました。 ● 「菜園に興味ある？」と問うと「自分はお花の先生だった。家は庭もあった。」